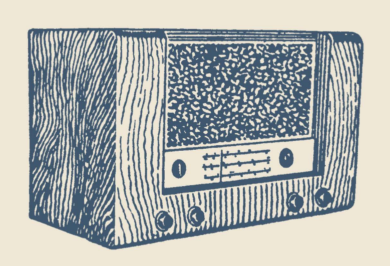


В. В. ЕНЮТИН

ШЕСТНАДЦАТЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ СХЕМ





ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЕЛИЧИН КОНДЕНСАТОРОВ И СОПРОТИВЛЕНИЙ НА ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМАХ, ПРИВЕДЕННЫХ В КНИГЕ

Электрические величины конденсаторов и сопротивлений на схемах указаны в тех единицах, которые приняты для их измерения. Величины емкости конденсаторов выражаются в микромикрофарадах (*мкмкф*) и микрофарадах (*мкф*), а величины сопротивлений — в омах (*ом*) или мегомах (*мгом*). Одна микрофарада равна одному миллиону микромикрофарад, а один мегом — одному миллиону ом.

Чтобы не загромождать чертежи многочисленными обозначениями, в книге принята следующая система условных обозначений: величины емкости конденсаторов от 1 до 999 *мкмкф* указаны целым числом без наименования. Емкости от 1 000 до 99 000 *мкмкф* указаны числом тысяч с буквой «т». Емкости более 100 000 *мкмкф* выражены в микрофарадах и обозначены в виде десятичных дробей.

Таким же способом указаны и величины сопротивлений. Сопротивления величин от 1 до 999 *ом* обозначены в целых числах, от 1 000 до 99 000 *ом* — числом тысяч с буквой «*т*», сопротивления, бо́льшие чем 100 000 *ом*, выражены в мегомах и обозначены в виде десятичных дробей.

Величины на схемах указаны рядом с наименованиями деталей. Например, C_3 — 390 означает: конденсатор, имеющий в данной схеме порядковый номер 3, обладает емкостью 390 *мкмкф*.

На схеме	C_2 — 200	означает	C_2 — 200 *мкмкф*
„ „	C_4 — 3,3 т	„	C_4 — 3 300 *мкмкф*
„ „	C_6 — 0,1	„	C_6 — 0,1 *мкф* = 100 000 *мкмкф*
„ „	C_8 — 20,0	„	C_8 — 20 *мкф*
„ „	R_6 — 500	„	R_6 — 500 *ом*
„ „	R_7 — 1,5 т	„	R_7 — 1 500 *ом*
„ „	R_3 — 0,3	„	R_3 — 300 000 *ом* = 0,3 *мгом*
„ „	R_9 — 2,0	„	R_9 — 2 *мгом*

Применение подобной системы обозначения электрических величин деталей делает схемы более удобными для чтения.

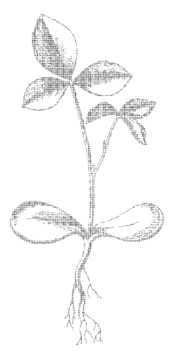
МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 129

В. В. ЕНЮТИН

ШЕСТНАДЦАТЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ СХЕМ

ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1951 ЛЕНИНГРАД

В брошюре приводятся схемы и краткие описания наиболее популярных радиолюбительских приемников и усилителей низкой частоты. Описания содержат краткие пояснения к схемам, данные самодельных деталей и некоторые конструктивные данные. В конце брошюры даются общие краткие указания по сборке и налаживанию приемников.

Брошюра рассчитана на широкие круги радиолюбителей.

Редактор *В. Н. Логинов* Техн. редактор *С Н Бабочкин*

Сдано в набор 18/IX 1951 г. Подписано к печати 28/XI 1951 г.
Бумага $82\times108^1/_{32}=1^7/_8$ бумажным - 6,15 п. л. Уч.-изд. л. 7
Т-10101. Тираж 50 000. Зак. 1365

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одной из особенностей советских радиолюбителей является стремление к овладению радиотехникой путем совершенствования своих первоначальных конструкций заменой простых конструкций, уже изученных в процессе их постройки и налаживания, на более сложные или более разнообразные. При этом наиболее естественным и правильным является постепенный переход от сборки простых конструкций к постройке более сложных в соответствии с учетом опыта и знаний каждого радиолюбителя.

Особенно трудно бывает начинающему радиолюбителю, который не всегда может достать описания конструкций в той последовательности, которая соответствовала бы его интересам и подготовке.

В свое время было опубликовано много разнообразных и популярных радиолюбительских конструкций, но теперь описания их найти не всегда удается. Для того чтобы облегчить различным категориям радиолюбителей возможность выбора для своей практической деятельности подходящей схемы, и предназначается настоящий сборник.

В брошюре собраны схемы и описания различных любительских приемников и усилителей, следующие в порядке нарастающей сложности. Такое расположение материала в сборнике позволяет подобрать радиолюбителю подходящую ему схему и усовершенствовать ее впоследствии, пользуясь материалом более сложных схем.

Описанию каждой конструкции или схемы предшествует краткая характеристика, из которой радиолюбитель сразу же получает представление о ее назначении и достоинствах.

Для того чтобы не загромождать описание каждой схемы общими соображениями о работе деталей, правилах монтажа и настройки приемников, эти вопросы выделены в самостоятельный раздел, помещенный в конце брошюры. Радиолюбителям перед сборкой приемника рекомендуем внимательно ознакомиться и с этим разделом брошюры.

Автор ставил перед собой задачу дать сборник, который бы помог радиолюбителям-конструкторам (главным образом начинающим радиолюбителям) не только выбрать нужную им схему, но и правильно ее собрать и наладить. И если эта брошюра поможет радиолюбителям в их практической работе по постройке приемников и усилителей, то мы можем считать свою задачу выполненной.

Все Ваши замечания и пожелания просим направлять по адресу: Москва, Шлюзовая набережная, д. 10, Госэнергоиздат.

В. Енютин

КАКОЙ СОБИРАТЬ ПРИЕМНИК

Некоторые радиолюбители, особенно начинающие, часто затрудняются в выборе схемы, поэтому мы вкратце напомним читателю основные сведения о приемниках и их схемах, а также дадим некоторые указания, которыми следует руководствоваться при выборе нужной схемы.

Все приемники можно разделить на две основные группы: на приемники безламповые (детекторные) и ламповые.

Самым простейшим приемником является детекторный. Он очень дешев, постройка и пользование им доступны начинающему радиолюбителю. Существенным его достоинством является то, что он не требует источников питания.

Такой приемник с наружной антенной может обеспечить уверенный прием на телефонные трубки радиовещательных станций на расстоянии до 500 *км*.

Благодаря этим качествам детекторные приемники получили широкое распространение. Но такие приемники удовлетворяют радиолюбителя обычно лишь на первой стадии его деятельности, так как они дают прием только на наушники мощных и сравнительно близкорасположенных станций.

Желание получить громкоговорящий прием и увеличить дальность приема приводит к необходимости применения ламповых усилителей или ламповых приемников.

Ламповые приемники по способу питания разделяются на приемники батарейные и сетевые, а по принципу действия на приемники прямого усиления и супергетеродинные приемники.

Простейшим из ламповых приемников является одноламповый приемник прямого усиления, содержащий только один детекторный каскад.

Для повышения чувствительности и избирательности такого приемника в нем обычно применяется положительная обратная связь.

Следует отметить, что одноламповый приемник даже без обратной связи или с небольшой постоянной обратной связью дает прием на телефонные трубки уже значительно бо́льшего числа станций, чем детекторный приемник.

Для получения от такого приемника громкоговорящего приема к нему нужно добавить один или два каскада усиления низкой звуковой частоты. Тогда получается простой двухламповый или трехламповый приемник, обладающий достаточной чувствительностью для приема дальних станций на громкоговоритель.

Такие приемники могут иметь разнообразные схемы и конструктивное выполнение при одинаковом качестве их работы.

Приемник прямого усиления, имеющий положительную обратную связь, называется регенеративным приемником. Условно, такие приемники обозначаются следующим образом:

Детекторный каскад обозначается буквой V (вэ). Если в приемнике применены каскады усиления высокой или низкой частоты, то в соответствии с их количеством до или после буквы V ставят цифры, например: приемник, состоящий из детекторного каскада и каскада усиления низкой частоты, будет именоваться 0-V-1 (ноль-вэ-один). При добавлении к такому приемнику одного каскада усиления высокой частоты получается приемник 1-V-1 (один-вэ-один).

Регенеративный приемник без каскада высокой частоты, например, приемник 0-V-1 с регулируемой обратной связью является излучающим приемником. Это значит, что приемник, доведенный до генерации (при большой обратной связи), начинает сам излучать колебания высокой частоты. Генерирующий приемник искажает прием, сопровождая его неприятным свистом, и создает такие же помехи соседним приемникам. Поэтому регенеративный приемник нельзя доводить до генерации и прием на него должен производиться вблизи от порога генерации, тем более, что при этом получаются наилучшие результаты.

Приемники типа 0-V-1 с постоянной обратной связью обладают сравнительно небольшой чувствительностью и применяются главным образом для приема местных или мощных дальних станций. Для приема дальних станций наиболее часто применяются приемники типа 1-V-1 или 1-V-2. Такого типа были, например, ранее выпускавшиеся промышленные приемники СИ-235, БИ-234 и т. д.

Наиболее распространенными в настоящее время и технически совершенными являются приемники супергетеродинного типа. Основным отличием таких приемников от приемников прямого усиления является то, что в них применяется преобразование частоты принимаемого сигнала обычно в более низкую, постоянную, для данного приемника, промежуточную частоту. В дальнейшем основное усиление происходит уже в каскадах промежуточной частоты, имеющих постоянную настройку. Благодаря этому супергетеродины при одинаковом числе ламп с приемником прямого усиления имеют большую чувствительность и избирательность.

Супергетеродин имеет пять основных частей: преселектор (входной контур), преобразователь, усилитель промежуточной частоты, детектор и усилитель низкой частоты.

Преселектор служит для того, чтобы выделить сигнал нужной станции, т. е., так же как и в приемниках прямого усиления, для настройки на станцию. В преобразователе высокочастотные колебания принятой станции смешиваются с колебаниями местного (своего) гетеродина, в результате чего выделяются колебания промежуточной частоты. Часто одна преобразовательная лампа выполняет одновременно функции как смесителя, так и гетеродина.

Колебания промежуточной частоты усиливаются каскадом промежуточной частоты. По своему устройству он подобен каскаду усиления высокой частоты приемника прямого усиления с постоянной настройкой.

Детекторный каскад супергетеродина, так же как и в приемнике прямого усиления, служит для выделения колебаний звуковой частоты. В супергетеродинах детекторный каскад иногда работает по принципу сеточного детектирования с обратной связью, но в большинстве случаев применяется так называемое диодное детектирование с помощью двухэлектродной лампы — диода, или диодной части комбинированной лампы.

После детектора следуют обычно каскады усиления низкой частоты по схеме и устройству точно такие же, как и в приемниках прямого усиления.

Схема супергетеродинного приемника дает большее усиление, лучшую избирательность, позволяет применить некоторые дополнительные приспособления, улучшающие работу приемника. К ним относятся, например, автоматическое ре-

гулирование усиления (АРУ), оптический индикатор настройки и т. д.

В простейших любительских конструкциях все указанные выше элементы супергетеродинного приемника не всегда бывают ярко выражены в виде отдельных самостоятельных каскадов и часто совмещаются. В результате получаются малоламповые супергетеродины, не уступающие по экономичности и простоте конструкции приемникам прямого усиления, но имеющие значительно лучшие качественные показатели.

Решая вопрос о том, по какой же из описанных в сборнике схем следует строить приемник, надо учесть: во-первых, что мы хотим получить от приемника; во-вторых, какие материалы и детали имеются в наличии и что можно достать, и, в-третьих, свой практический опыт и знания.

Если радиолюбитель хочет слушать на телефонные трубки или на небольшой громкоговоритель местные станции, то этим требованиям может удовлетворить простой приемник типа 0-V-1 и в этом случае не имеет смысла собирать сложный многоламповый супергетеродин; с другой стороны, нельзя от простого малолампового приемника требовать, чтобы он обеспечил хороший устойчивый громкоговорящий прием большего числа дальних станций. Этим требованиям может удовлетворить только многоламповый сложный приемник. Таким образом, чем бо̀льшие требования предъявляются к приемнику, тем сложнее его схема и конструкция, тем труднее его построить и отрегулировать и тем бо̀льших материальных затрат он потребует. Этого не надо забывать при выборе той или иной схемы. Не следует увлекаться сложными схемами там, где поставленным требованиям может удовлетворить простая конструкция, и не стоит браться за постройку сложного приемника, если вы еще не делали простого

Сделав простой приемник, вы легко его наладите и приобретете необходимый опыт для постройки более сложного. Помните, что простой хорошо сделанный и отрегулированный приемник всегда будет работать лучше, чем приемник со сложной, многообещающей схемой, но плохо сделанный и неотрегулированный.

Каждый радиоприемник является сложным устройством, поэтому, приступая к постройке приемника, надо тщательно изучить его схему и постараться понять, как он должен работать и каково назначение отдельных его деталей. Это

сделает вашу работу по сборке приемника сознательной и избавит вас от ряда ошибок и неудач.

Следует также помнить, что хорошая работа приемника зависит не только от выбранной схемы, но и от правильного выбора деталей и качества его сборки. Плохой монтаж, ненадежная конструкция, неправильное расположение деталей и плохое их качество могут испортить работу любой хорошей схемы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И КОНСТРУКЦИИ ПРИЕМНИКОВ И УСИЛИТЕЛЕЙ

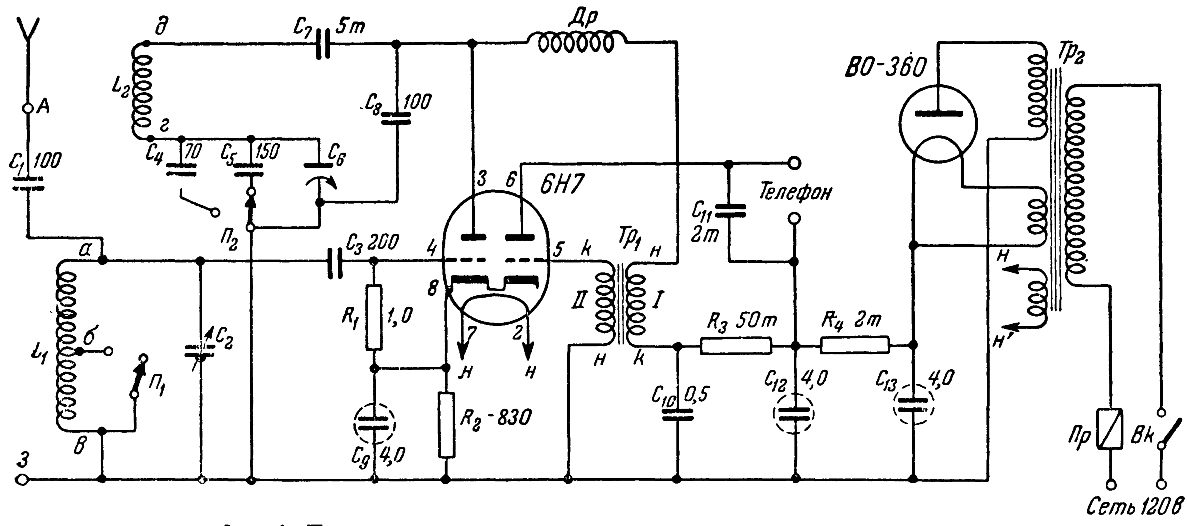
1. Простой одноламповый приемник

(По журналу «Радиофронт», 1939 г., № 10)

Простой по схеме и устройству приемник 0-V-1, работающий на одной лампе. Рассчитан для приема местных радиостанций на телефонные трубки, электромагнитный громкоговоритель типа «Рекорд» или электродинамический трансляционный громкоговоритель типа «Заря». Питание приемника осуществляется от сети переменного тока.

Схема. Приемник (фиг. 1) имеет один настраивающийся контур, состоящий из катушки L_1 с отводом и конденсатора переменной емкости C_2. При приеме длинноволновых (700—1 900 *м*) станций используется вся катушка, а при приеме средневолновых (200—500 *м*) — часть ее замыкается контактами переключателя диапазонов $П_1$. Связь контура с антенной осуществляется через конденсатор C_1 емкостью 50—100 *мкмкф*. Чем меньше емкость, тем лучше избирательность приемника, но тем слабее и прием.

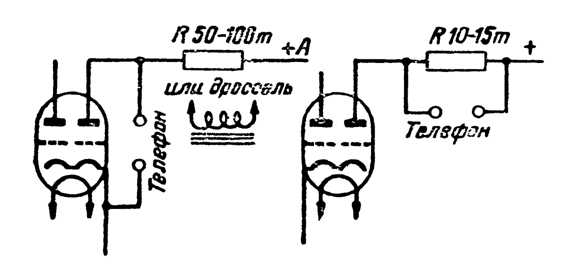
В приемнике используется лампа типа 6Н7 (двойной триод). Первый триод этой лампы (левая половина лампы на схеме) работает как сеточный детектор с постоянной обратной связью. В анодной цепи ее имеется катушка L_2, которая так же, как и катушка L_1, состоит из двух последовательно соединенных секций, не без отвода. Величина обратной связи подбирается отдельно для каждого диапазона с помощью конденсаторов C_4 и C_5 с таким расчетом, чтобы приемник находился близко от порога генерации, но генерация все же не могла бы возникать ни в одной точке каждого диапазона. Для облегчения подбора величины обратной связи между анодом первого триода и общим проводом



Фиг. 1. Принципиальная схема простого однолампового приемника.

заземления включен конденсатор C_8 небольшой емкости, а параллельно конденсаторам C_4 и C_5 включается подстроечный конденсатор C_6 (последний не является обязательным). Переключение конденсаторов C_4 и C_5 производится переключателем $П_2$, объединенным конструктивно с переключателем $П_1$.

Второй триод лампы (правая часть лампы на схеме) работает как усилитель низкой частоты. Связь детекторного каскада с усилителем осуществляется через междуламповый трансформатор $Тр_1$, первичная обмотка *I* которого включена в анодную цепь первого триода, а вторичная обмотка *II*— в цепь сетки второго триода. Отрицательное смещение на



Фиг. 2. Схема включения пьезотелефонных трубок.

его сетке получается за счет падения напряжения на сопротивлении R_2, включенном в цепь катода лампы.

Телефонные трубки электромагнитного типа или электромагнитный громкоговоритель включаются в разрыв анодной цепи второго триода (гнезда *Телефон*). Для включения пьезоэлектрических телефонных трубок входной каскад должен быть собран по одной из схем, приведенных на фиг. 2. Пьезоэлектрический громкоговоритель с выходным трансформатором, а также электродинамический громкоговоритель, имеющий специальный выходной трансформатор, включается так же, как и электромагнитный громкоговоритель, — в разрыв анодной цепи второго триода.

Выпрямитель приемника собран по однополупериодной схеме с кенотроном В-360. Фильтр выпрямителя состоит из сопротивления R_4 и электролитических конденсаторов C_{12} и C_{13}.

Детали. Конденсатор переменной емкости C_2 может быть применен любого типа (можно и с твердым диэлектриком) емкостью до 400—500 *мкмкф*.

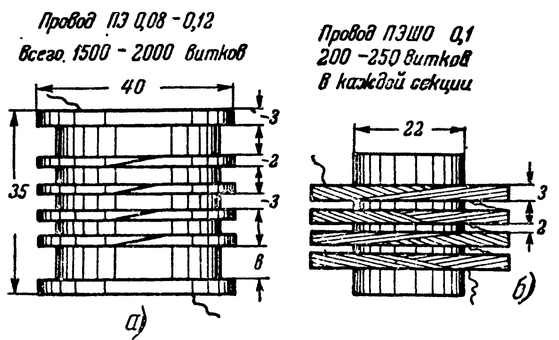
Катушки L_1 и L_2 наматываются в один слой на общем цилиндрическом каркасе. Размеры каркаса и данные катушек приведены на фиг. 3. Включение концов катушек в схему производится в соответствии с их буквенными обозначениями на фиг. 2 и 3.

Фиг. 3. Размеры и данные катушки приемника.

Дроссель *Др* наматывается внавал (многослойная намотка без соблюдения какого-либо порядка укладывания витков) между щечками каркаса (фиг. 4). Материалом для каркаса может служить сухое пропарафинированное дерево, эбонит, пластмасса. Дроссель можно также собрать из нескольких последовательно соединенных катушек многослойной обмотки типа «Универсаль» (фиг. 4,*б*).

Междуламповый трансформатор низкой частоты Tp_1 выбирается с отношением витков от 1 : 2 до 1 : 4.

В приемнике применен простой самодельный переключатель диапазонов $П_1$ и $П_2$ (фиг. 5). Ось переключателя изго-

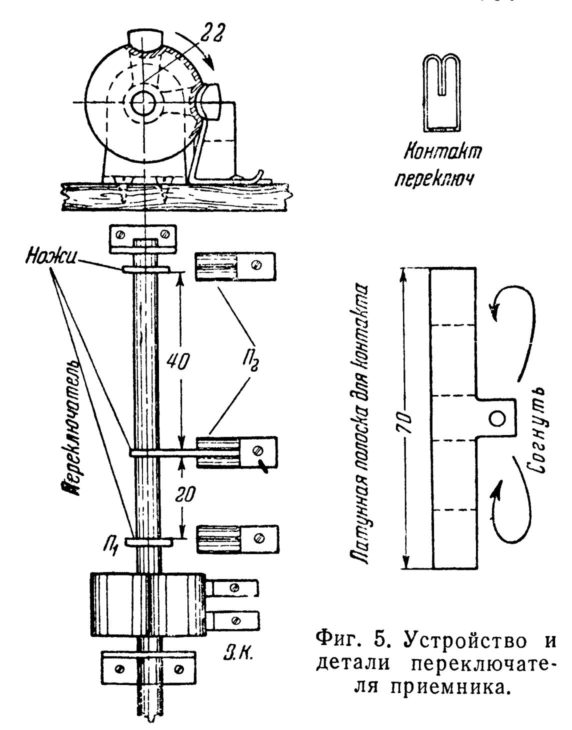


Фиг. 4. Устройство дросселя высокой частоты.

а—с намоткой внавал; *б*—из катушек с намоткой „Универсаль"

товляется из латунного или стального прутка диаметром 5—6 *мм* и длиной 120 *мм*. С помощью пайки на оси укрепляются три ножа и барабанчик выключателя сети *Вк*. Последний вытачивается из дерева или эбонита; диаметр его 25 *мм*, толщина 15 *мм*. На поверхности барабанчика дела-

ются два углубления. На четверти окружности барабанчик обтягивается тонкой латунной или жестяной полоской, которая вдавливается в углубления на барабанчике и закрепляется небольшими гвоздиками или шурупами. Один



Фиг. 5. Устройство и детали переключателя приемника.

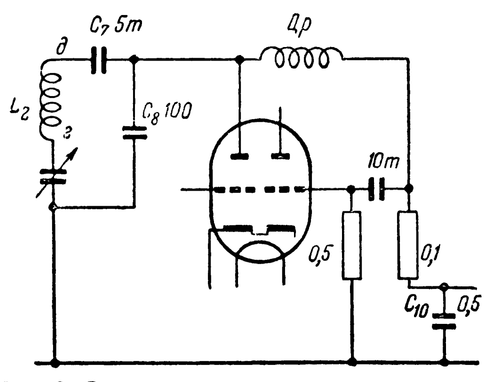
из шурупов должен выдаваться над поверхностью барабана; он служит стопором, упирающимся в дно шасси при выключении шасси. В углубления, служащие для фиксирования положения переключателя, входят две контактные пружины, которые при включении сети замыкаются между собой латунной полоской барабанчика. Ось переключателя заземляется.

Силовой трансформатор Tp_2 можно приобрести готовый или сделать самому так, как это указано на стр. 16 (добавив еще одну обмотку для накала кенотрона).

Монтаж. Монтаж такого простого приемника не требует особых указаний. Приемник можно собрать в ящике или на угловой панели. Все детали надо расположить наиболее

компактно, а детали с ручками управления так, чтобы пользование ими было удобно.

Проверка и налаживание. Закончив монтаж, следует внимательно проверить все соединения и убедиться, что все сделано правильно и надежно. После этого можно включать питание и испытать приемник. Если все соединения сделаны правильно и детали исправны, то приемник сразу будет работать. Конденсаторы C_4 и C_5 нужно подобрать так, чтобы громкость приема была наибольшей, но генерация не наступала ни в одной точке диапазона. Если громкость работы приемника при увеличении емкости этих конденсаторов не будет увеличиваться, надо изменить включение концов катушки L_2.



Фиг. 6. Вариант схемы приемника с плавным регулированием обратной связи и с междукаскадной связью на сопротивлениях.

В приемнике можно сделать плавное регулирование обратной связи, применив для этого еще один конденсатор переменной емкости, а каскад усиления низкой частоты собрать по реостатной схеме, используя вместо междулампового трансформатора Tp_1 сопротивления и конденсатор. В этом случае часть схемы фиг. 1 должна быть изменена так, как это показано на фиг. 6.

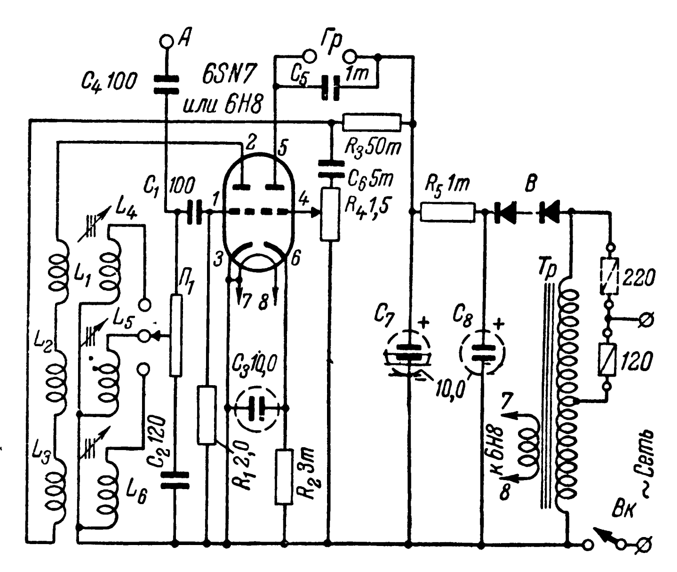
2. Приемник-радиоточка

(По журналу «Радио», 1950 г., № 7)

Простой в обращении и экономичный одноламповый приемник типа 0-V-1 рассчитан для приема любой из трех программ центрального вещания. Переключение программ осуществляется кнопочным переключателем. Питается приемник от сети переменного тока 110 или 220 в.

Схема. Входная часть приемника (фиг. 7), образующая колебательный контур, состоит из катушек L_4, L_5 и L_6 с магнетитовыми сердечниками и конденсатора C_2. Этот

контур включен в цепь сетки первого триода, работающего как детектор с обратной связью. Связь контура с антенной емкостная, через конденсатор C_4.



Фиг. 7. Принципиальная схема приемника-радиоточки.

Катушки обратной связи L_1, L_2 и L_3 соединены последовательно и при переходе с одной станции на другую не переключаются.

Напряжение низкой частоты с анодной нагрузки детекторного каскада R_3 через конденсатор C_6 подается на сетку второго триода, являющегося усилителем низкой частоты. Сопротивление R_4 служит утечкой сетки и одновременно регулятором громкости. Громкоговоритель включается в разрыв анодной цепи второго триода.

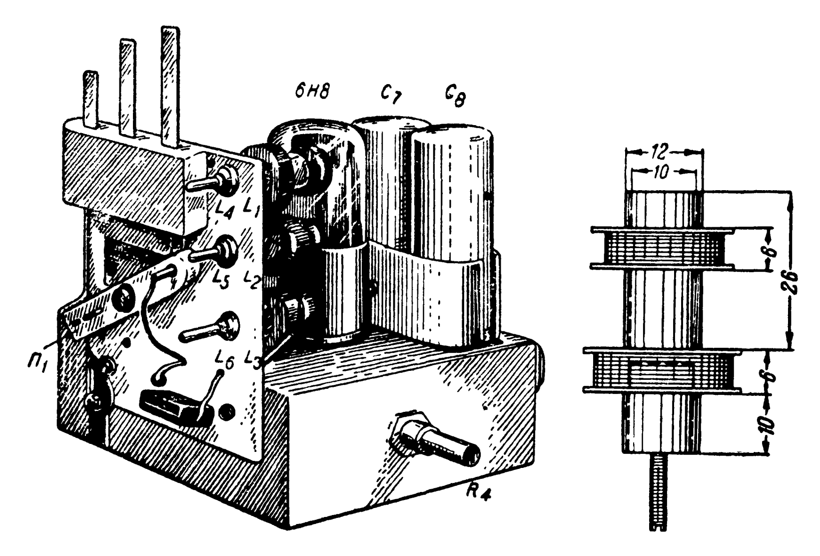
В приемнике используется лампа типа 6SN7 или 6H8.

Выпрямитель приемника собран по однополупериодной схеме с селеновым столбиком B. Фильтр выпрямителя состоит из сопротивления R_5 и конденсаторов C_7, C_8.

Присоединять к приемнику заземление нельзя, так как один из полюсов сети соединен с шасси.

Конструкция и детали. Приемник смонтирован на коробчатом алюминиевом шасси размером 9 × 12 *см* и высотой 3 *см*. Расположение деталей на шасси показано на фиг. 8.

Трансформатор *Тр* собирается из пластин типа Ш-18 (толщина набора 2,5 *см*). Часть сетевой обмотки для напряжения 120 *в* состоит из 200 витков провода ПЭЛ 0,18;



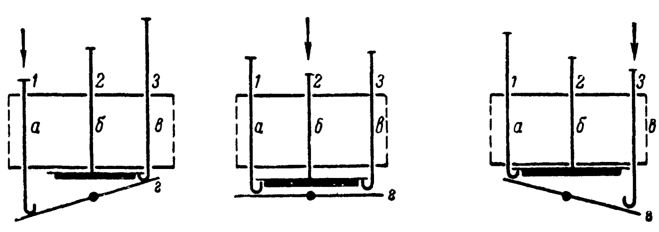
Фиг. 8. Расположение деталей на шасси приемника.

Фиг. 9. Устройство катушек приемника.

вторая часть ее, соединенная последовательно с первой, содержит 1 000 витков провода ПЭЛ 0,14. Обмотка накала лампы имеет 65 витков провода ПЭЛ 0,51.

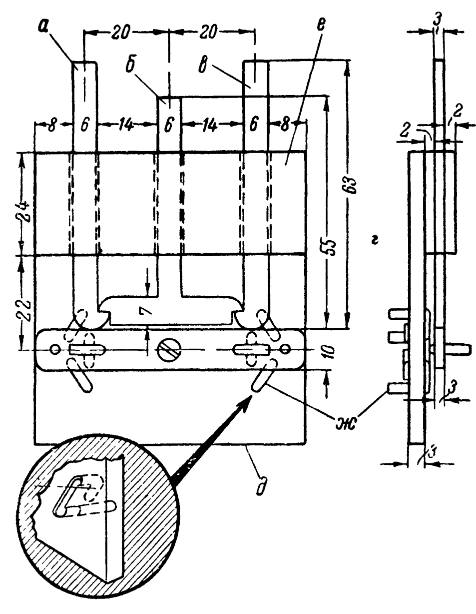
Катушки приемника самодельные. Устройство их показано на фиг. 9. Каркасы катушек (3 шт.) склеиваются из плотной бумаги. Намотка производится проводом ПЭ или ПЭШО 0,1 внавал между щечками из плотного картона. Катушка L_1 состоит из 120, L_2 — 80, L_3 — 25, L_4 — 400, L_5 — 280 и L_6—72 витков. На первом каркасе укрепляются катушки L_1 и L_4, на втором L_2 и L_5 и на третьем L_3 и L_6. Катушки L_1, L_2 и L_3 должны быть подвижными, чтобы удобнее было подобрать необходимую величину обратной связи.

Для этого они наматываются на отдельных каркасиках, которые потом надеваются и передвигаются по основным каркасам.



Фиг. 10. Схема действия переключателя.

Кнопочный переключатель обеспечивает переключение приемника на три фиксированных настройки. Три возможных положения переключателя схематически изображены на фиг. 10. Переключатель (фиг. 11) состоит из следующих частей: толкателей *а*, *б*, *в*, на которые сверху надеваются кнопки из изоляционного материала, и ползунка *г*, который осуществляет присоединение к нужному контакту *ж*. Толкатели, ползунок и контакты располагаются на панельке *д*; здесь же крепится колодка *е*, в направляющих пазах которой двигаются толкатели. Панелька *д* крепится к шасси приемника болтами или заклепками. Контакты на ползунке *г* и на панельке *ж* выполнены из 1,5-*мм* медной проволоки. Все детали переключателя нужно сделать из прочного изоляционного материала, например пропитанной лаком фане-



Фиг. 11. Устройство переключателя приемника.

ры, текстолита или органического стекла. Панель *д* следует сделать немного пошире с тем, чтобы на ней укрепить и катушки так, как это показано на фиг 8.

Колодка для предохранителя состоит из панельки, сделанной из изоляционного материала, и укрепленных на ней трех пружинящих контактов (из гартованной меди, латуни или жести). В зависимости от того, в какие два контакта вставлен предохранитель, осуществляется и переключение на 120 и 220 *в*.

Налаживание. При правильном выполнении монтажа налаживание приемника сводится к настройке его на принимаемые станции. Настройка производится магнетитовыми сердечниками и подбором величины обратной связи путем незначительного перемещения катушки обратной связи по отношению к контурной. Настроенные катушки нужно укрепить на каркасах при помощи клея или парафина.

Налаженный приемник обеспечивает громкоговорящий прием трех местных станций на небольшую внешнюю или на внутреннюю (комнатную) антенну.

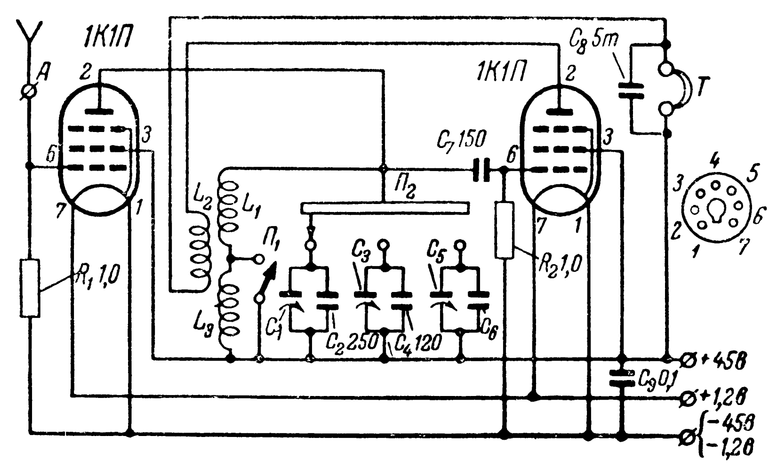
3. Карманный приемник

(По журналу «Радио», 1951 г., № 5) .

Простой надежно работающий и маленький по размерам (100 × 100 × 35 мм) батарейный радиоприемник, предназначенный для индивидуального пользования, очень удобен в походных условиях. Приемник рассчитан для работы в диапазоне длинных и средних волн (от 200 до 2 000 м). В нем применены две лампы пальчиковой серии типа 1К1П. Приемник без наружной антенны и заземления обеспечивает уверенный прием на телефонные трубки двух программ центрального и одной программы местного вещания. Вес приемника без питания — 185 г.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на фиг. 12. Первая лампа 1К1П работает в каскаде апериодического (бесконтурного) усилителя высокой частоты, вторая — как сеточный детектор с обратной связью. Применение обратной связи позволяет увеличить чувствительность приемника и повысить его избирательность. Обратная связь подбирается постоянной и регулируется один раз во время налаживания приемника. При приеме станций на длинных волнах переключатель $П_1$ размыкается, а при приеме средневолновых станций он замыкает катушку L_3. Приемник

имеет фиксированную (постоянную) настройку на три станции, осуществляемую с помощью конденсаторов C_1C_2, C_3C_4 и C_5C_6, включаемых переключателем $П_2$.



Фиг. 12. Принципиальная схема приемника

Конструкция и детали. Конструктивное выполнение приемника и размещение его деталей показаны на фиг. 13.

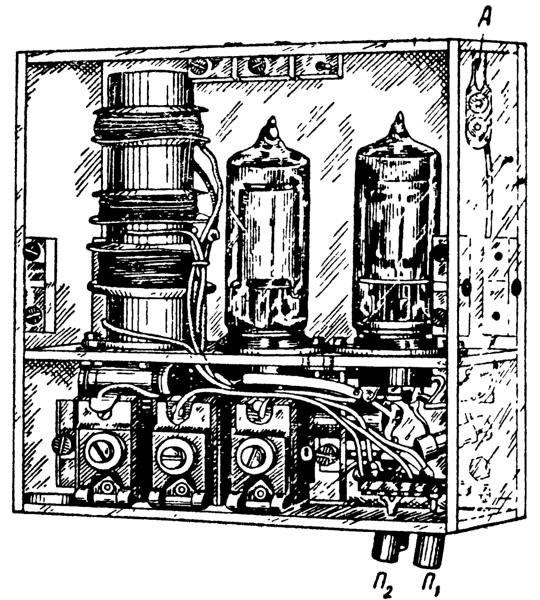
Приемник смонтирован на панели из органического стекла толщиною 2 *мм*. С правой стороны панели расположены лампы. Рядом с первой лампой находится зажим *А* для присоединения антенны, которая состоит из гибкого проводника длиной 80 *см* с одинарной вилкой на конце. Около второй лампы расположен каркас с катушками L_1, L_2 и L_3. Под лампой и каркасом укреплена планка с подстроечными конденсаторами C_1, C_3 и C_5. Далее находятся гнезда питания, телефона и переключатели $П_1$ и $П_2$.

Переключатель $П_1$ конструктивно выполнен в виде миниатюрной штепсельной вилки, которую вставляют в телефонное гнездо, укрепленное на панели приемника.

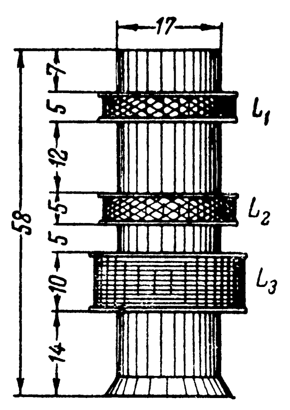
Все три катушки намотаны проводом ПЭШО 0,15 на картонном каркасе из-под охотничьей гильзы (фиг. 14). Катушка L_1 состоит из 80, L_2 — 80 и L_3 — из 300 витков. Все они намотаны внавал в одном направлении на отдельные бумажные кольца. Кольца, между которыми намотаны катушки L_1 и L_2, должны туго передвигаться по каркасу. Начало катушки L_3 подключают к плюсу анодного напря-

жения, а ее конец к началу катушки L_1. Начало катушки L_2 соединяют с анодом второй лампы, а конец ее — с телефонным гнездом.

Подстроечные конденсаторы емкостью до 45 *мкмкф* берутся готовые или изготовляются самим радиолюбителем.



Фиг. 13. Расположение деталей в приемнике.



Фиг. 14. Размеры катушек и их расположение на каркасе.

Смонтированная панель приемника помещается в коробочку из прозрачного органического стекла. Бока и стенки коробочки скреплены винтами.

Питание. Приемник питается от сухих гальванических батарей. Для питания цепи накала в походных условиях лучше всего использовать один элемент КС-СА (для слуховых аппаратов или элемент 1КС-Х-3. При продолжительной стационарной работе приемника для накала ламп следует применить один сухой элемент 3СЛ-30. Для питания цепей анода подойдет батарея ГБ-СА-45.

Источники питания подключаются к приемнику с помощью трехпроводного гибкого шнура. Каждый провод заканчивается вилкой с расцветкой. Батареи приемника

надо заключить в картонный футляр, сверху которого вывести гнезда для включения шнура.

Налаживание. После окончания монтажа приемника и его проверки по принципиальной схеме вставляют лампы и подключают источники питания (сначала накал, потом анод). Затем регулируют обратную связь, передвигая катушку L_2 по каркасу.

Настройку на радиостанции производят медленным изменением емкости подстроечных конденсаторов и подбором конденсаторов C_2, C_4 и C_5 (в зависимости от длины волны принимаемой радиостанции). После окончательной настройки катушки и подстроечные конденсаторы заливают тонким слоем парафина или воска

4. Двухламповый сетевой приемник

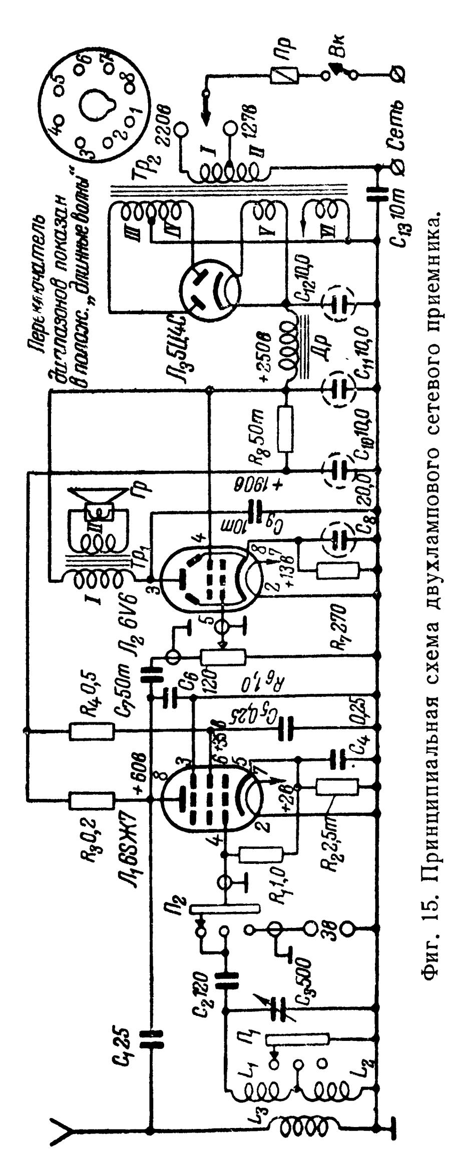
(По журналу «Радио», 1951 г., № 1)

Приемник прост, дешев и несложен в настройке. Он рассчитан для приема местных и мощных дальних радиовещательных станций на громкоговоритель. Имеет плавную настройку в диапазоне длинных (750—2 000 м) и средних (200—550 м) волн. Позволяет с достаточной громкостью и хорошим звучанием производить при помощи звукоснимателя проигрывание граммофонных пластинок.

Схема. Принципиальная схема приемника показана на фиг. 15. Первая лампа типа 6SЖ7 используется в качестве сеточного детектора с постоянной обратной связью. В цепь управляющей сетки этой лампы включен колебательный контур, состоящий из катушек L_1 и L_2 и конденсатора переменной емкости C_3. Катушка L_1 предназначена для работы в средневолновом диапазоне. Во время приема длинноволновых станций последовательно с катушкой L_1 включается катушка L_2. Плавная настройка на станции осуществляется изменением емкости конденсатора C_3. Для переключения диапазонов служит переключатель $П_1$.

Сопротивление утечки сетки R_1 подключено к катоду лампы. Это сделано с той целью, чтобы при приеме радиопередачи на управляющую сетку лампы не поступало напряжение смещения, выделяющееся на сопротивлении R_2. Это напряжение автоматически подается на сетку лампы при включении в гнезда *Зв* граммофонного звукоснимателя.

В анодную цепь детектора включена катушка обратной связи L_3, индуктивно связанная с катушками L_1 и L_2. Вели-



Фиг. 15. Принципиальная схема двухлампового сетевого приемника.

чина обратной связи подбирается постоянной так, чтобы при настройке приемника не возникала генерация, создающая помехи окружающим радиоприемникам. Антенна подключается не к контурной катушке, а к катушке обратной связи, благодаря чему последняя одновременно служит и катушкой связи с антенной. Этим достигается лучшая избирательность приемника.

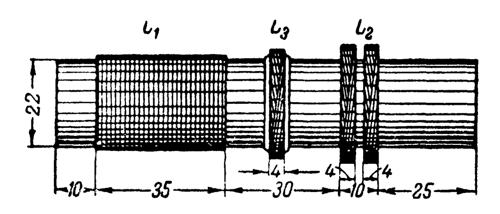
В анодную цепь лампы 6SЖ7 включено также нагрузочное сопротивление R_3. С этого сопротивления колебания звуковой частоты через разделительный конденсатор C_7 подводятся к переменному сопротивлению R_6, выполняющему роль регулятора громкости.

Переключатель $П_2$ предназначен для перехода с приема радиостанций на прослушивание граммофонных пластинок. При установке его на нижний контакт гнездо звукоснимателя *Зв* подключается к управляющей сетке лампы 6SЖ7. Последняя в этом случае работает как предварительный усилитель звуковой частоты.

Усилителем мощности звуковой частоты работает лампа типа 6V6. Колебания звуковой частоты подводятся к ее управляющей сетке через регулятор громкости R_6, служа-

щий одновременно утечкой сетки этой лампы. Напряжение смещения для этой лампы снимается с катодного сопротивления R_7, шунтированного электролитическим конденсатором C_8. В анодную цепь лампы включена первичная обмотка выходного трансформатора Tp_1, к вторичной обмотке которого подключен электродинамический громкоговоритель *Гр*.

Выпрямитель для питания приемника собран по двухполупериодной схеме с силовым трансформатором Tp_2. В качестве кенотрона использована лампа типа 5Ц4С. Фильтр выпрямителя состоит из двух ячеек: первая из них (с дросселем *Др*) служит для питания усилителя мощности, а вторая (с сопротивлением R_8) — детекторной ступени. Такое разделение питания анодов повышает устойчивость работы приемника.



Фиг. 16. Устройство катушки приемника.

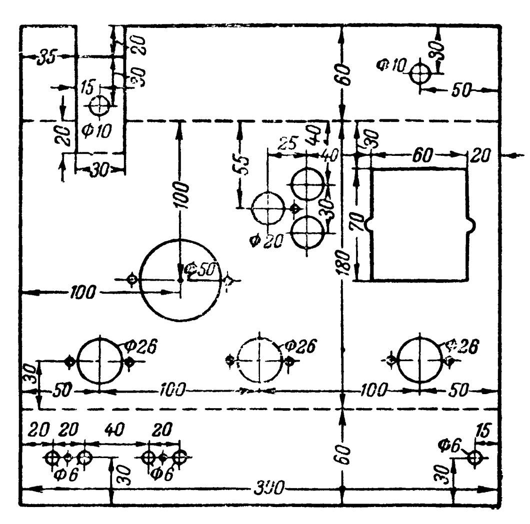
Детали и монтаж. Приемник за исключением катушек L_1, L_2, L_3 и выходного трансформатора Tp_1 почти целиком собран из заводских деталей.

Для изготовления катушек нужно склеить из плотной бумаги или картона каркас с наружным диаметром 22 и длиной 110 *мм*. Внешний вид катушек и расположение их на каркасе показаны на фиг. 16. Катушка L_1 содержит 130 витков, намотанных вплотную в один слой проводом ЛЭШО 7 × 0,07 (литцендрат). Катушка L_2 состоит из двух секций по 140 витков провода ПШО 0,15. Катушка L_3 содержит 85 витков провода ПШО 0,15 и наматывается на бумажное кольцо шириной 8 *мм*. Внутренний диаметр этого кольца должен быть немного больше наружного диаметра каркаса катушки. Это необходимо для того, чтобы кольцо можно было перемещать вдоль каркаса. Катушки L_2 и L_3 желательно выполнить намоткой «Универсаль» или сотовой, но можно наматывать их также и внавал между щечками. Провод ЛЭШО 7 × 0,07 при необходимости можно заменить обычным проводом ПШО 0,15.

Выходной трансформатор Tp_1, рассчитанный для динамика типа 1ГДМ-1,5 (от приемника «Рекорд»), собран на сердечнике из пластин типа Ш-20 (толщина набора 20 *мм*).

Первичная его обмотка *I* состоит из 3 000 витков провода ПЭ 0,12, а вторичная *II* — из 70 витков провода ПЭ 0,55. Пластины сердечника собраны встык с зазором 0,22 *мм*. Для трансформатора можно применить сердечник и других размеров сечением около 4 $см^2$.

Конденсаторы фильтра C_8, C_{10}, C_{11} и C_{12} — электролитические. Первый из них должен быть рассчитан на рабочее напряжение 40, а остальные на 450 *в*.



Фиг. 17. Разметка шасси приемника.

Переключатели $П_1$ и $П_2$ объединены и состоят из двух секций на три переключения каждая. Они могут быть любого типа.

Дроссель фильтра *Др* можно взять заводской или изготовить самому. Для изготовления дросселя нужен сердечник сечением 2,5 $см^2$. Обмотка дросселя должна содержать около 4 000 витков провода ПЭ 0,12—0,15.

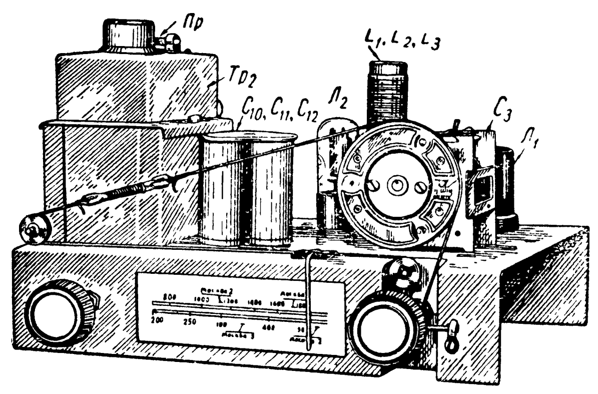
Силовой трансформатор $Тр_2$ мощностью около 50 *вт* лучше всего приобрести готовый, заводской. Можно, конечно, применить для этого приемника самодельный силовой трансформатор той же мощности.

Приемник рассчитан на применение электродинамического громкоговорителя типа 1ГДМ-1,5, применяющийся в приемниках «Рекорд», «АРЗ-49» и «Москвич». Использо-

вание в этом приемнике динамика другого типа потребует изменения числа витков во вторичной обмотке выходного трансформатора

Сопротивление R_7 должно быть обязательно проволочным, рассчитанным на ток 50—60 *ма*. Его лучше всего намотать на фарфоровой трубке от старого постоянного сопротивления. Остальные непроволочные сопротивления берутся готовые, заводские.

Приемник смонтирован на алюминиевом шасси размером 300 × 180 × 60 *мм*. Шасси можно сделать также и из другого металла или даже из дерева, обив его жестью или



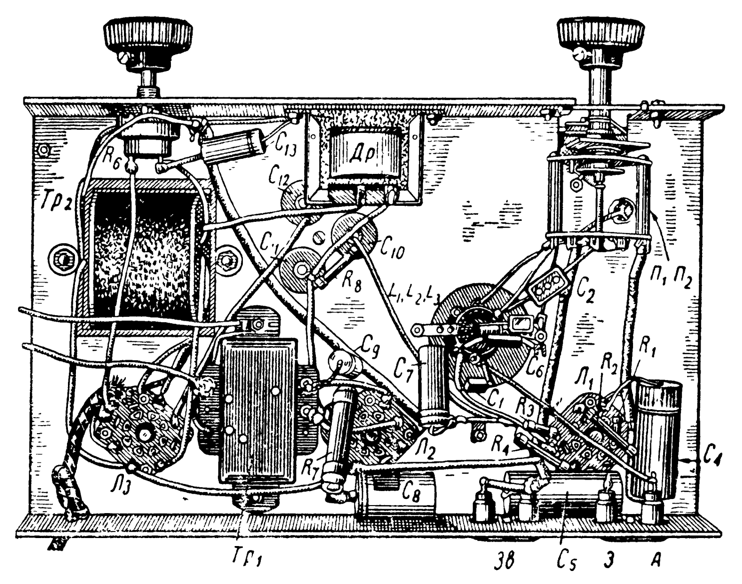
Фиг. 18. Расположение деталей на шасси.

оклеив фольгой. Чертеж шасси приведен на фиг. 17 Сверху шасси (фиг. 18) расположены: силовой трансформатор, электролитические конденсаторы, конденсатор переменной емкости, лампы и контурные катушки. Все остальные детали смонтированы под шасси (фиг. 19).

Механизм настройки. В настоящей конструкции для переключения диапазонов и настройки приемника используется одна ручка. Механизм вращения конденсатора и движения указателя шкалы состоит из общего тросика, приводимого в движение специальной втулкой.

На ось переключателя диапазонов, который укреплен на шасси гайкой *9* (фиг. 20,*а*), надета металлическая трубка *2*, внешний вид и размеры которой показаны на фиг. 20,*б*. Длина трубки выбирается соответственно длине оси переключателя. На левой половине трубки выточены канавка *3* для тросика *4*, стрелки шкалы и канавка *5* для стального

прутка *6*, выполняющего роль пружины. На конце этой трубки вырезаны зубья *7*. Их должно быть не менее десяти. Возле правого конца трубки в оси переключателя просверливается отверстие для стального штифта *8* диаметром 0,5—0,8 *мм*. Он вставляется в это отверстие лишь после насадки трубки на ось переключателя. Ручка переключателя $П_1$ надевается на правый конец этой трубки со стороны зубьев и крепится стопорным винтиком.



Фиг. 19. Монтаж приемника под шасси.

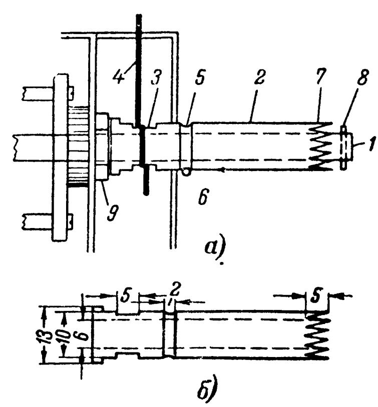
Во время настройки приемника трубка свободно вращается на оси переключателя, причем пружина *6* удерживает ее от продольного перемещения и соединения с штифтом переключателя.

Переключение диапазона выполняется так: потянув на себя ручку переключателя, мы передвинем в эту же сторону и трубку *2*; в результате этого штифт *8* войдет в промежутки между зубьями *7* и свяжет ось переключателя с трубкой *2*, дальше поворотом ручки переключаем схему на нужный диапазон, после этого нажатием на ручку возвращаем трубку *2* в исходное положение и настраиваем приемник обычным способом.

Если изготовление такой трубки покажется слишком сложным, тогда придется применить обычное приспособление для настройки приемника и передвижения указателя шкалы. В этом случае придется сделать в приемнике третью ручку.

Налаживание приемника. Налаживание приемника сводится к проверке нормального рабочего режима для ламп и к подбору величины обратной связи.

На принципиальной схеме (фиг. 15) указаны величины напряжений на электродах ламп, измеренные по отношению к шасси (заземлению) высокоомным вольтметром (10 000 *ом* на 1 *в*). Практически проверку этих величин производят в такой последовательности. Сперва проверяют напряжение на выходе первой ячейки фильтра. Оно должно быть около 250 *в*. При этом допускают небольшие отклонения в обе стороны. Затем подключают вольтметр к выходу второй ячейки фильтра (к левому концу R_8) и подбором величины сопротивления R_8 добиваются, чтобы вольтметр показывал обозначенное на схеме напряжение (190 *в*). Следующими подбирают напряжения смещения, подключая вольтметр параллельно сопротивлениям R_2 и R_7. После этого подгоняют нужные напряжения на аноде и экранной сетке лампы 6SЖ7. Во всех случаях подготовка нужного напряжения производится путем изменения величины соответствующего сопротивления, входящего в данную цепь.



Фиг. 20. Ручка переключателя диапазонов и настройки приемника.
а — устройство ручки; *б* — трубка для вращения тросика настройки.

Если при сборке приемника будут применены сопротивления, электрические величины которых будут соответствовать данным, обозначенным на принципиальной схеме, то можно и не прибегать к проверке режимов ламп при помощи вольтметра.

Следующий этап налаживания — проверка качества звучания, — прежде всего надо убедиться в исправности звукового тракта. Для этого переключатель $П_2$ переводят в поло-

жение «Звукосниматель» (по схеме на нижний контакт) и прикасаются пальцем к гнезду звукоснимателя, соединенному с управляющей сеткой лампы 6SЖ7. При этом в громкоговорителе должно возникать сильное гудение, которое при вращении ручки регулятора громкости усиливается или ослабляется.

Проверять качество звучания лучше всего путем проигрывания граммофонной пластинки. При этом громкоговоритель обязательно должен быть установлен в ящике приемника на предназначенном ему месте.

Если при такой проверке окажется, что громкоговоритель плохо воспроизводит низкие или высокие тона, то надо проверить качество конденсаторов C_7 и C_9. В случае ослабления низких частот надо увеличить емкость конденсатора C_7, а при ослаблении высоких частот — уменьшить емкость конденсатора C_9.

При пользовании пьезоэлектрическим звукоснимателем, гнезда *Зв* следует зашунтировать сопротивлением 0,1 *мгом.*

Проверив качество звучания, подключают к приемнику антенну, переводят переключатель $П_2$ в положение «Приемник» и приступают к подгонке величины обратной связи. Для этого надо сначала отключить от схемы один из выводов конденсатора C_6 и затем настроить приемник на какую-либо местную или ближайшую иногороднюю радиостанцию. Настройка на станцию должна сопровождаться характерным для регенератора свистом. Если свист не будет возникать, то надо сначала поменять места присоединения концов катушки обратной связи L_3, а затем попробовать перемещать эту катушку вдоль каркаса. Если и при этих условиях не появится свист, придется увеличить число витков у катушки L_3. Возникновение генерации (свиста) следует проверить на обоих диапазонах. Добившись возникновения генерации, надо присоединить к прежнему месту схемы отпаянный вывод конденсатора C_6. При этом генерация должна полностью исчезнуть. Если же на каком-либо участке диапазона генерация все же будет возникать, то для устранения ее надо несколько увеличить емкость конденсатора C_6.

Прием станций иногда может сопровождаться небольшим гудением (фоном) переменного тока. Для устранения этого применен конденсатор C_{13}. На этом налаживание приемника заканчивается.

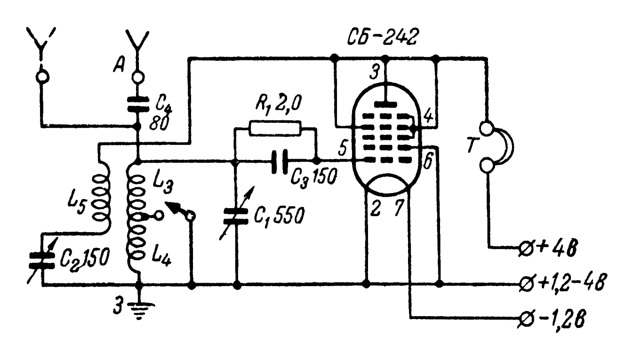
Для нормальной работы приемника необходима наружная антенна длиной 10—15 *м*, подвешенная на высоте 8—10 *м* от земли. Для приема местных станций можно ограничиться обычной комнатной антенной. Применять заземления для этого приемника хотя и не обязательно, но желательно, так как это повышает дальность его действия.

5. Приемник с низким анодным напряжением

(По журналу «Радио», 1951 г., № 3)

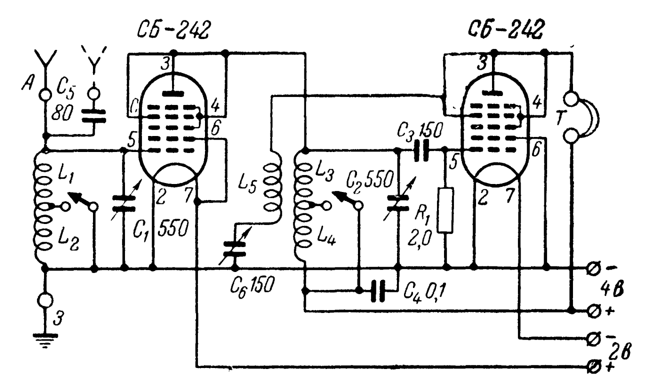
Радиолюбители издавна проявляют большой интерес к схемам батарейных приемников с малым анодным напряжением и экономичным питанием. В результате испытания нескольких батарейных ламп в схемах с низким анодным напряжением (1—10 в) оказалось, что лампа СО-257 может достаточно удовлетворительно и экономично работать, если защитную и экранную сетки соединить с анодом, но значительно лучшие результаты удалось получить с лампой СБ-242, соединенной тетродом.

Схема. На фиг. 21 приведена схема одноламповото приемника 0-V-0. Приемник имеет два диапазона: средневолновый и длинноволновый. При наличии небольшой наружной антенны (10—15 *м*) и заземления на приемник можно принять местные и мощные дальние радиостанции. Прием осуществляется на телефонные трубки. Питание накала производится от одного элемента типа 3С, а анода от трех элементов, соединенных последовательно.



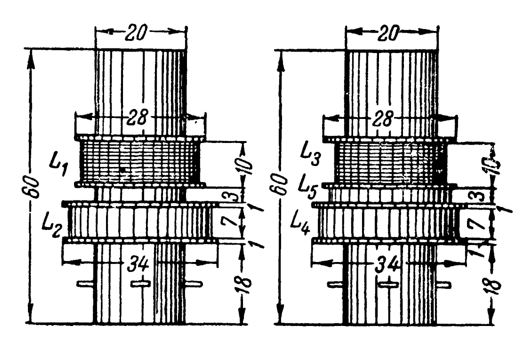
Фиг. 21. Принципиальная схема одноламцового приемника 0-V-0 с низким анодным напряжением.

Особый интерес представляет схема двухлампового приемника 1-V-0 (фиг. 22). Она обладает значительно большей чувствительностью, что дает возможность использовать ее для переносного приемника. Так, например, мощные



Фиг. 22. Принципиальная схема двухлампового приемника 1-V-0 с низким онодным напряжением.

местные станции можно принимать без заземления на антенну длиной в 1 *м*. Лампа СБ-242, соединенная тетродом (как экранированная), позволяет осуществить достаточное усиление по высокой частоте. Нити накала ламп приемника соединены последовательно и питаются от одной банки



Фиг. 23. Устройство катушек приемника.

(небольшой емкости) кислотного аккумулятора (2 *в*) или двух банок щелочного аккумулятора (2,5 *в*). Общий ток накала при 2 *в* равен приблизительно 100 *ма*. Анодные цепи питаются от батарейки карманного фонарика (4,35 *в*).

К сожалению, при небольшом анодном напряжении с обычными лампами нельзя получить достаточной для громкоговорящего приема выходной мощности. Поэтому в подобных схемах не применяются каскады усиления низкой частоты.

Детали Устройство катушек показано на фиг. 23. Все они намотаны проводом ПЭШО или ПШД 0,2. Катушки L_1 и L_3 имеют по 70, L_2 и L_4 — по 200 и L_5 — 50 витков.

6. Трехламповый батарейный приемник

(По журналу «Радио», 1951 г., № 8)

Батарейный приемник собран на экономичных пальчиковых лампах по схеме прямого усиления 1-V-1 и предназначен для приема на громкоговоритель радиовещательных станций, работающих на волнах 170—550 и 700—2 100 м. Выходная мощность приемника около 0,2 вт. Предусмотрена возможность пользования им как детекторным приемником.

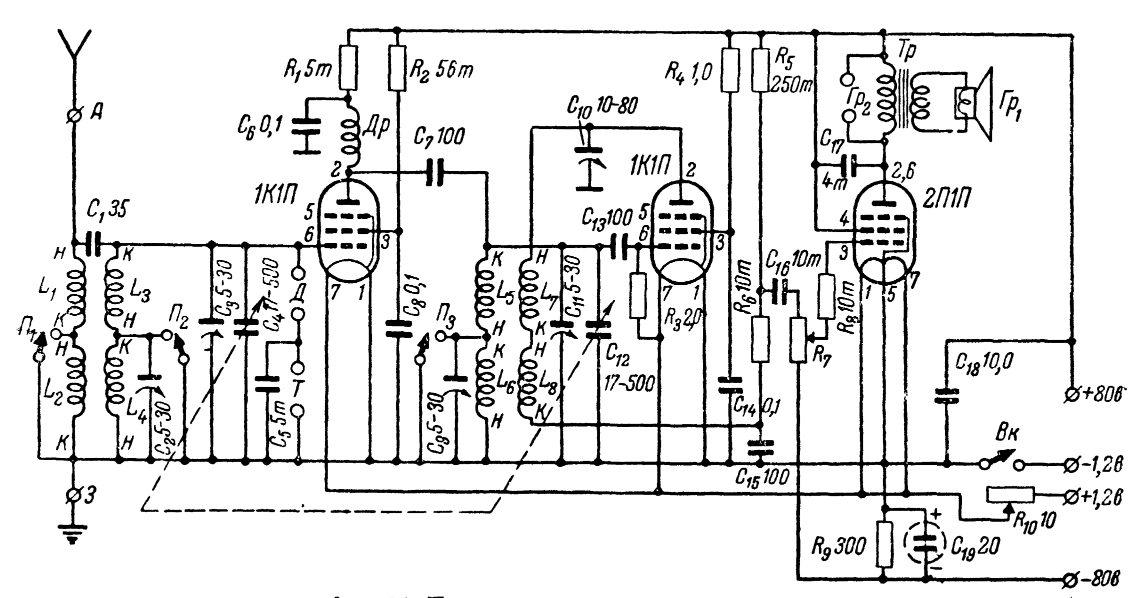
Схема. Принципиальная схема приемника приведена на фиг. 24.

Первая лампа 1К1П работает как усилитель высокой частоты. В цепь ее управляющей сетки включен колебательный контур, состоящий из катушек L_3, L_4, конденсатора переменной емкости C_4 и подстроечных конденсаторов C_2 и C_3. При приеме длинных волн обе катушки включены последовательно, а при приеме средних — катушка L_4 замыкается переключателем $П_2$.

Связь с антенной индуктивно-емкостная через катушки L_1, L_2 и конденсатор C_1. Гнезда *Д* предназначены для включения кристаллического детектора, а *Т* — для телефонных трубок при пользовании приемником как детекторным. В анодную цепь первой лампы включен высокочастотный дроссель *Др*.

Сопротивление R_1 и конденсатор C_6 образуют анодный развязывающий фильтр каскада. Напряжение на экранирующую сетку лампы подается через сопротивление R_2, а конденсатор C_8 блокирует эту сетку на землю.

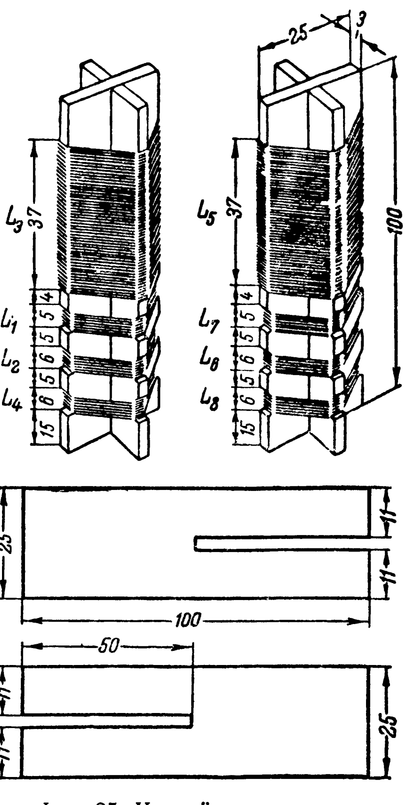
Вторая лампа 1К1П выполняет роль сеточного детектора с обратной связью. В цепь управляющей сетки этой лампы включен второй колебательный контур, состоящий из катушек L_5, L_6, конденсатора переменной емкости C_{12} (сдвоен с конденсатором C_4) и подстроечных конденсаторов C_9 и C_{11}.



Фиг. 24. Принципиальная схема приемника.

Конденсатор C_{13} и сопротивление R_3 обеспечивают детектирующее действие лампы. Сопротивление R_6 и конденсатор C_{15} составляют развязывающий фильтр для цепи обратной связи. Катушки обратной связи L_7 и L_8 индуктивно связаны с катушками L_5 и L_6. Величина обратной связи регулируется полупеременным конденсатором C_{10}. Сопротивление R_5 служит анодной нагрузкой лампы.

Третья выходная лампа 2П1П работает в качестве усилителя звуковой частоты. Напряжение звуковой частоты подается на управляющую сетку этой лампы из анодной цепи второй лампы через разделительный конденсатор C_{16}. Переменное сопротивление R_7 служит регулятором громкости. Напряжение смещения на управляющую сетку лампы 2П1П подается с сопротивления R_9, шунтированного электролитическим конденсатором C_{19}. В анодную цепь лампы включена первичная обмотка выходного трансформатора *Тр*, шунтированная конденсатором C_{17}. К концам этой обмотки присоединены гнезда $Гр_2$ для дополнительного громкоговорителя.



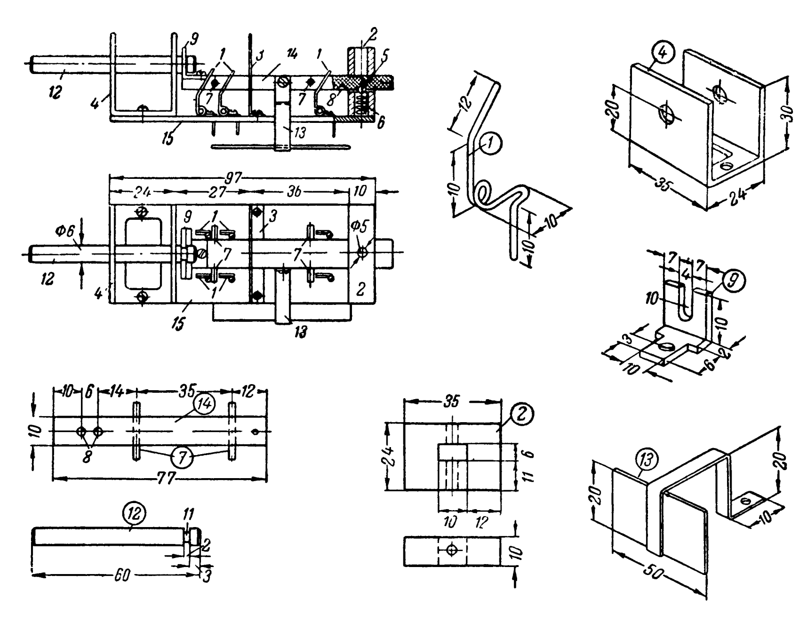
Фиг. 25. Устройство катушек приемника.

Конденсатор C_{18} служит для блокировки анодной батареи. В общую цепь накала ламп включен реостат R_{10} и выключатель *Вк*, управляемый той же ручкой, что и регулятор громкости R_7.

Детали. В приемнике используются самодельные катушки. Они намотаны на каркасах из органического стекла (фиг. 25). На краях каркасов просверлены отверстия диаметром 1,5 *мм* для закрепления выводов обмоток.

Катушки L_3 и L_5 однослойные и имеют по 140 витков провода ПЭ 0,25. Остальные катушки намотаны внавал. Катушка L_1 имеет 280, а катушка L_2 — 600 витков провода ПЭШО 0,1. Катушки L_4 и L_6 содержат по 345 витков, катушка L_7 — 60 и катушка L_8 — 160 витков провода ПЭШО 0,15

Все катушки намотаны в одну сторону и имеют выводные концы такой длины, чтобы их можно было подвести к переключателю диапазонов. При включении выводных концов катушек в схему следует руководствоваться обозна-



Фиг. 26. Устройство переключателя диапазонов.

чениями на принципиальной схеме (*Н* — начало и *К* — конец обмотки).

Переключатель диапазонов (он управляется той же ручкой, которой производится настройка приемника) применен тоже самодельный. Устройство переключателя и его деталей показано на фиг. 26. На текстолитовом основании *15* крепятся контакты *1* и направляющие стойки *2*, *3* и *4*. Задняя направляющая стойка *2* сделана из эбонита толщиной 10 *мм*. В ней просверлено отверстие диаметром 5 *мм* для фикса-

тора. Последний состоит из шарика (от подшипника) *5* диаметром 4,5 *мм* и пружинки *6*

Подвижная планка переключателя *14* изготовлена из полоски органического стекла толщиной 6 *мм*. В ней просверлены отверстия диаметром 1,5 *мм*, в которые вставлены замыкающие контакты *7*. На заднем конце планки снизу делаются два углубления *8* для шарика фиксатора.

Средняя направляющая стойка *3* сделана из алюминия толщиной 1 *мм*. Она одновременно служит электрическим экраном между контактами высокочастотных контуров.

Передняя стойка *4* выгибается из полоски мягкой стали толщиной 1,5 *мм*.

К переднему концу подвижной планки переключателя привинчен угольник *9*, сделанный из мягкой стали толщиною 1 *мм*. В пропил *10* этого угольника вставляется конец оси *12* (по канавке *11*) замедляющего механизма настройки.

Эта ось свободно вращается в отверстиях стойки *4* и в то же время может перемещаться в продольном направлении вместе с подвижной планкой переключателя *14*.

Если потянуть ось *12* на себя, то шарик *5* попадет в углубление *8* планки *14* и зафиксирует положение переключателя при разомкнутых контактах. В это положение устанавливают переключатель для приема радиостанций длинноволнового диапазона. При нажатии на ось *12* подвижная планка переключателя переместится в обратную сторону, а шарик фиксатора выйдет из первого и попадет во второе углубление *8*, фиксируя второе положение переключателя. При этом контакты *1* и *7* замкнуты и приемник таким образом переключен на средневолновый диапазон.

Неподвижные контакты *1* сделаны из обычных английских булавок. Такие контакты очень хорошо пружинят и обеспечивают надежное включение.

К подвижной планке переключателя привинчен сделанный из жести указатель диапазонов *13*. К нему приклеена бумажная полоска, на которой нарисованы два кружка (красный и синий). При переключении диапазонов тот или другой кружочек появляется в соответствующем отверстии шкалы настройки приемника. По цвету кружочка определяют, на какой диапазон волн переключен приемник.

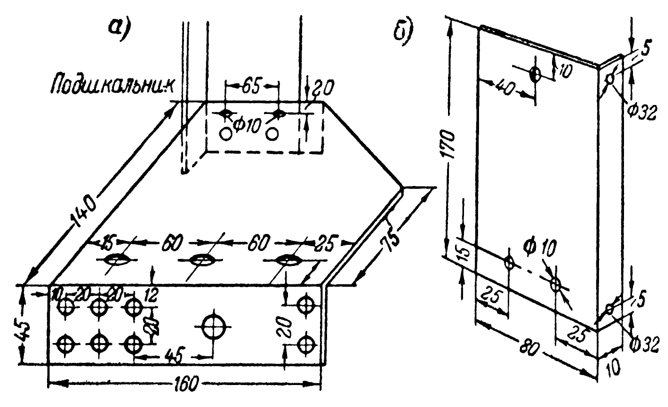
Дроссель *Др* может быть заводским или самодельным любого типа. Он имеет обмотку 2 000 витков провода ПЭ 0,1, размещенную в четырех секциях. Дроссель следует

заключить в экран, который можно сделать из корпуса старого электролитического конденсатора.

В приемнике применен динамик с постоянным магнитом типа 2ГДМ-3 (от приемника «Родина»). Можно применить динамик и другого типа.

Выходной трансформатор для динамика 2ГДМ-3 собран на сердечнике из пластин Ш-16. Толщина сердечника — 16 *мм*. Первичная обмотка содержит 3 500 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная — 80 витков провода ПЭЛ 0,5.

Конструкция и монтаж. Приемник смонтирован на алюминиевом шасси, чертеж которого показан на фиг. 27,*а*. К передней стенке шасси привинчен подшкальник (фиг. 27,*б*),

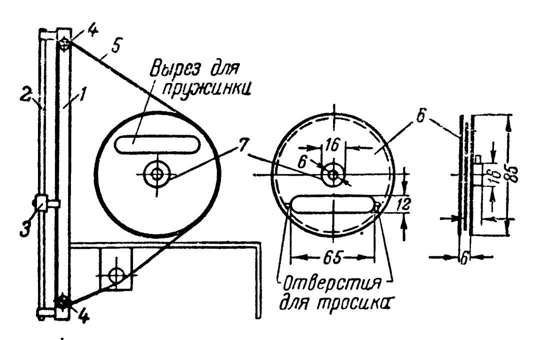


Фиг. 27. Шасси приемника.
а—шасси; *б*—подшкальник.

изготовленный из алюминиевого листа толщиной 1 *мм*. На лицевую сторону подшкальника наклеивается бумажная шкала, отградуированная в килогерцах. Деления, соответствующие диапазону длинных волн, нанесены красной тушью, а деления средних волн — синей тушью. К отогнутой стороне подшкальника вверху и внизу на болтиках крепятся ролики, через которые проходит тросик шкального устройства. В нижней части подшкальника просверлены два отверстия диаметром 10 *мм*, служащие окошками для указателя диапазонов.

Со стороны согнутого края подшкальника *1* на расстоянии 5 *мм* крепится направляющая *2* (фиг. 28) для указательной стрелки, в качестве которой может быть применена велосипедная спица. По направляющей ходит втулка указа-

теля 3, к которой припаяна стрелка из медного эмалированного провода диаметром 1,5 *мм*. На конец стрелки надет кусочек кембриковой трубочки. Другим своим концом стрелка крепится к тросику, передающему вращение с оси на диск и перемещающем указатель настройки. Тросик проходит через два ролика *4*, укрепленных на подшкальнике. В качестве тросика *5* рекомендуется использовать капроновую рыболовную леску. Диск *6* для замедленной настройки вырезается из листового эбонита. В диске выпиливается вырез, в котором помещается пружинка, натягивающая тро-



Фиг. 28. Устройство механизма настройки.

сик, а на его ребре протачивается канавка для тросика. В центре диска укрепляется металлическая втулка *7* со стопорным винтом, служащая для крепления этого диска на оси агрегата конденсаторов переменной емкости.

Гнезда для включения антенны *А*, заземления *З*, детектора *Д*, телефонных трубок *Т* и дополнительного громкоговорителя $Гр_2$ устанавливаются на задней стенке шасси.

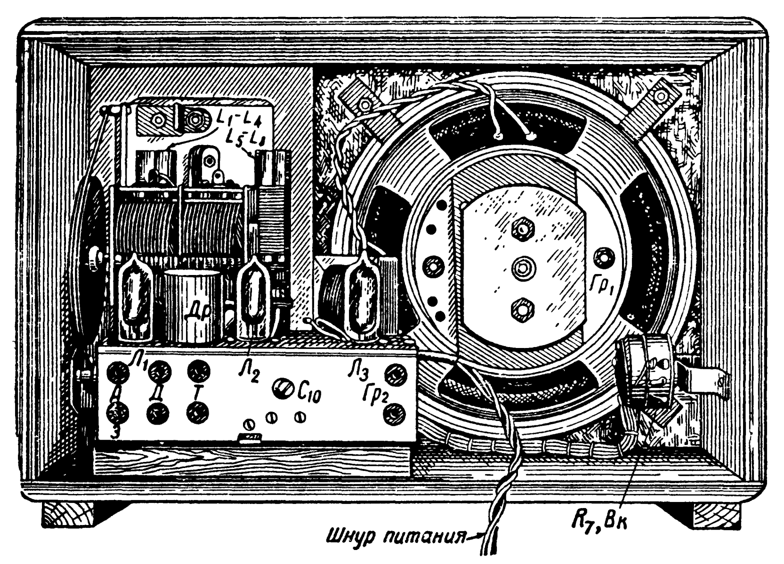
Контурные катушки, агрегат конденсаторов переменной емкости, высокочастотный дроссель и выходной трансформатор монтируются сверху шасси.

Между катушками первого и второго каскадов установлена алюминиевая экранирующая перегородка. Вертикальным ребром она привинчена к подшкальнику, а нижним горизонтальным ребром — к шасси. К переднему вертикальному ребру этой перегородки прикрепляется своим экраном агрегат конденсаторов переменной емкости. Расположение деталей сверху шасси видно на фиг. 29.

Снизу шасси, под агрегатом конденсаторов переменной емкости устанавливается переключатель диапазонов. Рядом

с панелькой второй лампы на задней стенке расположен полупеременный конденсатор обратной связи. Для подгонки его емкости против регулировочного винта этого конденсатора в задней стенке шасси просверлено отверстие.

Регулятор громкости R_7, объединенный с выключателем *Вк*, крепится на металлической планке непосредственно к ящику приемника. Проводники, подходящие к этому регу-



Фиг. 29. Расположение в ящике деталей приемника

лятору, заключены в металлический экран, соединенный с шасси.

Приемник помещен в деревянный полированный ящик, внешний вид которого показан на фиг. 30.

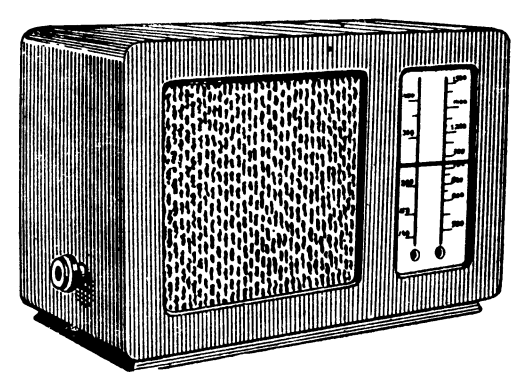
Обе ручки управления приемником установлены на боковых стенках ящика. Справа расположена ручка настройки и переключателя диапазонов, а слева — ручка регулятора громкости и выключателя приемника.

Питание. Для питания накала приемника можно применять два параллельно соединенных элемента 3СЛ-30 или элемент 6С-МВД, а для анодов и экранирующих сеток — батарею БАС-80. Батареи подключаются к приемнику при помощи четырех разноцветных проводников, свитых в общий жгут, выходящий наружу через заднюю стенку ящика.

Приемник потребляет от батареи накала ток 240 *ма* и от анодной батареи — 5 *ма*.

При падении анодного напряжения до 45 *в* и напряжения накала до 0,9 *в* приемник продолжает работать, но чувствительность и громкость приема несколько снижаются.

Налаживание. К собранному приемнику сначала подключается только батарея накала и производится измерение напряжения непосредственно на гнездах ламповых панелек. После этого можно подключить анодную батарею.



Фиг. 30. Внешний вид готового радиоприемника.

Если приемник смонтирован правильно и все его детали исправны, то после подключения источников питания, антенны и заземления он должен работать, и налаживание его сведется лишь к настройке контуров в резонанс.

Для этого настраивают приемник на какую-либо станцию в начале диапазона и изменением емкости подстроечных конденсаторов добиваются получения наибольшей громкости приема. Если при подстройке будет получаться наибольшая громкость лишь при полной емкости подстроечного конденсатора, то параллельно ему следует подключить дополнительный конденсатор емкостью 5—15 *мкмкф*, а затем опять подстроить контур.

При настройке контуров регулятор громкости следует выводить настолько, чтобы принимаемая станция была слышна слабо

Для хорошей работы приемника нужна хорошая антенна и заземление.

7. Приемник для высококачественного воспроизведения радиопередач

(По журналу «Радио», 1951 г., № 3)

Приемник собран по схеме прямого усиления типа 1-V-2. Хорошее качество звучания достигается в нем расширением полосы пропускания по высокой и низкой частоте, применением диодного детектирования и отрицательной обратной связи. Достаточная чувствительность и избирательность обеспечены применением контуров высокой добротности. Приемник имеет фиксированные настройки на четыре радиостанции центрального вещания

Значительная категория радиолюбителей, построивших простейшие приемники, не удовлетворяется уже качеством их работы и желает собрать такой приемник, который давал бы высококачественный прием хотя бы местных и мощных иногородних станций.

Такой приемник должен обладать высоким качеством звучания, достаточно хорошей избирательностью, отсутствием специфических шумов и, по возможности, быть конструктивно простым и дешевым. Осуществление этих требований представляет довольно сложную задачу.

В качестве одного из примеров решения этой задачи приводим описание приемника, сконструированного радиолюбителем Чукардиным.

Схема. Входная антенная цепь приемника (фиг. 31) имеет отдельный настраиваемый контур, что значительно улучшает ее избирательность. Второй колебательный контур включен в цепь управляющей сетки первой лампы, являющейся усилителем высокой частоты. Каждая пара катушек: средневолновые — L_1 и L_2 и длинноволновые — L_3 и L_4 представляют собой полосовой фильтр, коэффициент связи которого подбирается при налаживании. Приемник имеет четыре фиксированные настройки соответственно четырем положениям переключателя: 1) на волну 1 734 *м* (1-я программа); 2) на волну 1 141 *м* (2-я программа до 19 час.); 3) на волну 547,5 *м* (2-я программа после 19 час. 30 мин); 4) на волну 344 *м* (3-я программа).

Катушки L_3 и L_4 рассчитаны на волну 1 141 *м*, а L_1 и L_2 — на волну 344 *м*. Настройка на волну 1 734 *м* осуществляется подключением к L_3 и L_4 конденсаторов C_6, C_7, C_8, C_9, а настройка на волну 547,4 *м* — подключением к L_1 и L_2 конденсаторов C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13}.

Первая лампа $Л_1$ гипа 6К7 (можно применять также 6Ж7, 6Л7 и др.) является усилителем высокой частоты. Она включена тетродом с целью повышения крутизны ее характеристики, а следовательно, и усиления. Вторая лампа $Л_2$ (6Б8) работает диодным детектором и предварительным усилителем низкой частоты, а гретья $Л_3$ (6V6) — оконечным усилителем.

В усилителе низкой частоты введена отрицательная обратная связь с подъемом высоких и низких частот (C_{25} R_{11} и C_{18} R_5), что значительно улучшает качество воспроизведечия звука. Регулирование тембра осуществляется с помощью переменного сопротивления R_{10}. Выпрямигель применен селеновый (*СВ*).

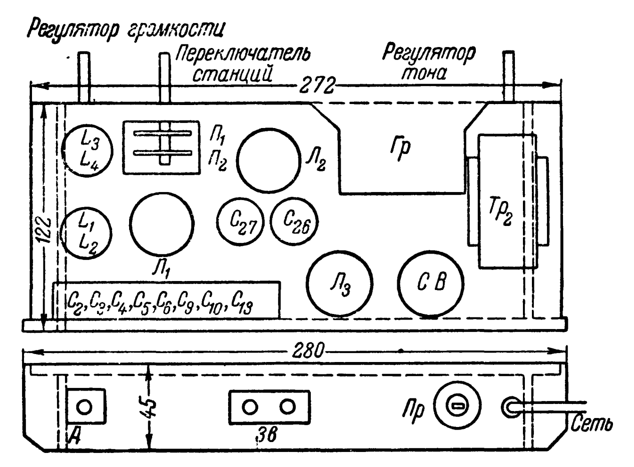
Приемник работает от комнатной антенны длиной 6—8 *м*. При использовании наружной (длинной) антенны емкость конденсатора C_1 должна быть уменьшена до 20—30 *мкмкф*

Конструкция. Приемник собран в ящике от заводского приемника «Москвич» и имеет три ручки управления. Под окном шкалы располо-

Фиг. 31. Принципиальная схема приемника для высококачественного воспроизведения радиопередач.

жена ручка переключателя станций, справа регулятор громкости, слева регулятор тона. В окно ящика вместо шкалы можно вставить фотографию или заделать его материей.

Детали приемника монтируются на шасси. Шасси (фиг. 32) изготовлено из фанеры толщиной 7 *мм* и окрашено алюминиевой краской. Сверху шасси расположены катушки, блок подстроечных конденсаторов, электролитические конденсаторы, селеновый столбик и силовой трансфор-



Фиг. 32. Шасси приемника:

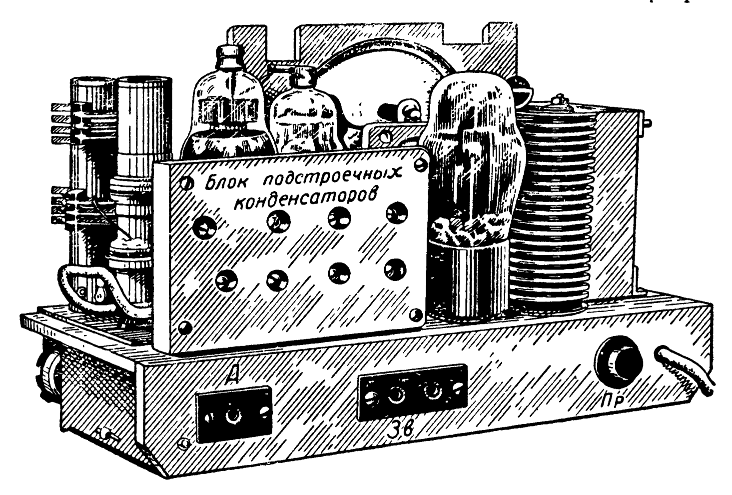
матор (фиг. 33), а снизу — дроссель фильтра, выходной трансформатор и все мелкие детали.

Для динамика и переключателя станций в шасси делаются вырезы.

Подстроечные конденсаторы смонтированы на отдельной съемной панели, расположенной с задней стороны шасси, с тем, чтобы при необходимости можно было подстраивать приемник, не вынимая его из ящика.

Детали. Длинноволновые катушки L_3 и L_4 изготовляются следующим образом. Из эбонита или органического стекла толщиною 5—6 *мм* выпиливаются 10 планочек размерами 16 × 7,5 *мм*, в каждой из которых ножовкой делаются три пропила глубиной 5 и шириной 1 *мм*. По 5 таких планочек располагаются на одинаковых расстояниях вокруг каждого каркаса и временно привязываются к нему ниткой

(фиг. 34,*а*). Планочки не надо приклеивать к каркасу, потому что потом, при подгонке величины связи, катушки приходится передвигать вдоль каркаса. Витки обмоток катушек размещаются в трех секциях и укладываются в пропилы планок. Для намотки применяется провод ПЭШО 0,1. Катушка L_3 должна состоять из 300, а L_4 — из 340 витков. Вместо провода ПЭШО 0,1 для этих катушек можно взять провод ПЭ 0,11—0,13. Пропитывать обмотки парафином



Фиг. 33. Расположение деталей на шасси приемника.

или другими изоляционными составами не следует, так как это снижает качество катушек. В случае применения более толстого провода размеры планочек и число пропилов у них нужно увеличить, так как иначе может не поместиться нужное число витков.

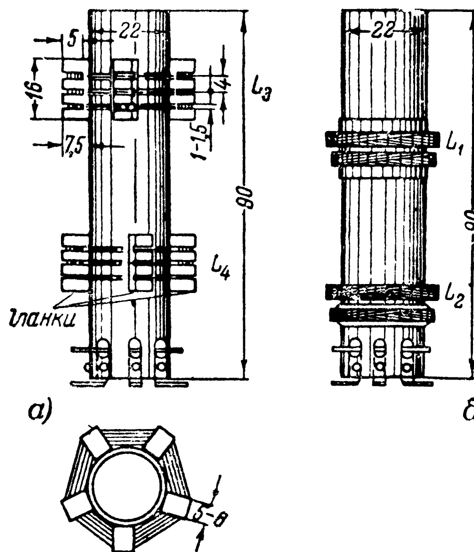
В качестве средневолновых катушек L_1 и L_2 используется входная длинноволновая катушка от приемника «Родина» (фиг. 34,*б*), состоящая из четырех секций универсальной намотки по 90 витков в каждой. Эта катушка делится пополам. Две ее секции (для катушки L_1) осторожно снимаются с каркаса (для чего их нужно слегка подогреть) и укрепляются на прессшпановом кольце. От одной из этих секций сматывают около 60 витков и затем кольцо надевают на каркас. С одной из двух остальных секций (для катушки L_2) также сматывают около 25 витков. Точное число витков для

катушек L_1 и L_2 подбирается потом при настройке приемника.

Каркасы диаметром 22 *мм* и длиной 90 *мм* применены от катушек приемника «Родина».

Подстроечные конденсаторы C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_9, C_{10} и C_{13} имеют сравнительно большую емкость (20 ÷ 120 *мкмкф*), благодаря чему облегчается настройка контуров.

Емкость конденсаторов C_7, C_8, C_{11} и C_{12} не указана, так как они добавляются только в том случае, если для настройки не хватает емкости соответствующих полупеременных конденсаторов.



Фиг. 34. Устройство катушек приемника.

Переключатель станций — двухплатный на четыре положения.

Дроссель высокой частоты $Др_1$ обычный длинноволновый. Он содержит 2 000 витков провода ПЭ 0,1—0,12.

Динамик *Гр* применен от приемника «Рекорд», а выходной трансформатор *Тр* намотан по данным приемника «Москвич».

Селеновый столбик *СВ* состоит из 20 шайб диаметром 25—35 *мм*.

Дроссель фильтра $Др_2$ можно взять готовый или собрать его на сердечнике из пластин Ш-16 при толщине набора 16 *мм*. Обмотка дросселя состоит из 700 витков провода ПЭ 0,1—0,12 (сопротивление обмотки — 900 *ом*).

В качестве трансформатора $Тр_2$ применен маломощный силовой трансформатор, у которого использованы только первичная обмотка и обмотка накала на 6,3 *в*.

Силовая часть, ящик, шасси, выходной трансформатор и динамик могут быть использованы от приемника «Москвич» (эти детали часто бывают в продаже).

Налаживание. Правильно собранный приемник не нуждается в налаживании за исключением настройки контуров, которая производится следующим образом.

К приемнику подключают антенну, переключатель диапазонов переводят в положение *2*, а катушки L_3 и L_4 раздвигают на 5—6 *см* друг от друга. После этого подстроечным конденсатором C_3 настраиваются на станцию, передающую вторую программу на волне 1 141 *м*. Если при этом окажется невозможным добиться резонанса то, надо изменить число витков у катушки L_4. Полезно в этом случае попробовать временно ввести в катушку магнетитовый сердечник. Если при введении его слышимость станции будет падать, значит слишком велика индуктивность катушки и поэтому надо смотать с нее часть витков. Если же, наоборот, слышимость начнет возрастать, значит индуктивность катушки мала и нужно домотать на нее несколько витков.

Добившись резонанса сеточного контура, таким же способом возможно точнее настраивают и антенный контур L_3C_2.

Затем переводят переключатель в положение *1* и изменением емкости конденсатора C_9 настраивают приемник на станцию, передающую первую программу на волне 1 734 *м*. Если емкость конденсатора C_9 окажется недостаточной, то подбирают величину емкости C_8. Полезно в этом случае временно присоединить параллельно конденсатору C_9 конденсатор переменной емкости и по углу поворота его ротора приблизительно определить, какой емкостью должен обладать конденсатор C_8.

После настройки на обе станции, сближая катушки и переводя переключатель поочередно в положение *1* и *2*, устанавливают наивыгоднейшую величину связи между катушками.

Точно также производится настройка и контуров средних волн, — сначала на волну 344 *м*, а затем на волну 547,5 *м*.

Перед настройкой необходимо убедиться, что нужная станция работает и что она передает свою программу, а не дублирует другую станцию. Иначе можно легко впасть в ошибку и настроиться не на ту станцию, которая нужна.

Процесс настройки значительно упрощается при наличии сигнал-генератора.

8. Усилитель для проигрывания граммофонных пластинок

(По журналу «Радио», 1946 г., № 2)

Усилитель низкой частоты для проигрывания граммофонных пластинок представляет собой простое и доступное для самостоятельного изготовления устройство. Поэтому он часто и является той конструкцией, с которой радиолюбитель начинает свою работу.

Здесь приводится описание одного из таких усилителей, сборка которого потребует сравнительно небольшого числа весьма распространенных деталей, а работа по его монтажу может быть легко выполнена начинающим радиолюбителем.

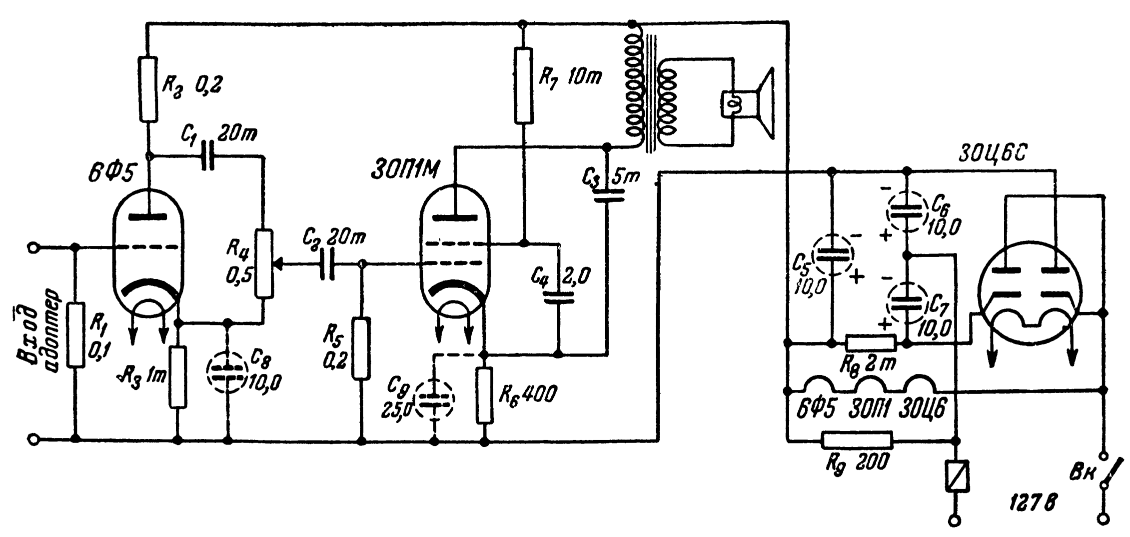
Схема. Усилитель содержит два каскада и питается от сети переменного тока напряжением 127 *в*. В первом каскаде работает лампа 6Ф5 и во втором — 30П1М (фиг. 35). Нити накала ламп включены последовательно через гасящие сопротивления R_9. Выпрямитель работает без сетевого трансформатора и собран по схеме удвоения напряжения с лампой 30Ц6С. При токе в 40—50 *ма* он дает напряжение около 250 *в*.

Усилитель может работать и без блокировочных конденсаторов C_8 и C_9 (показаны на схеме пунктиром), но включение этих конденсаторов несколько увеличивает усиление.

Детали. Сопротивления R_1, R_2, R_3 и R_7 — непроволочные. Сопротивление R_4 (регулятор громкости) — непроволочное переменное (лучше, если оно будет спарено с выключателем сети *ВК*). Сопротивления R_6 и R_8 проволочные. Их можно намотать изолированным никелиновым или нихромовым проводом, 0,15—0,20 *мм* на старых коксовых сопротивлениях. Сопротивление R_9 наматывается на каком-либо керамическом основании (например, на фарфоровой трубке) никелиновым или нихромовым проводом диаметром 0,25—0,30 *мм*.

Конденсаторы C_1, C_2, C_3 — слюдяные. Конденсатор C_5 — электролитический на рабочее напряжение не меньше 400 *в*. Конденсаторы C_6 и C_7 — электролитические на рабочее напряжение не ниже 250 *в*.

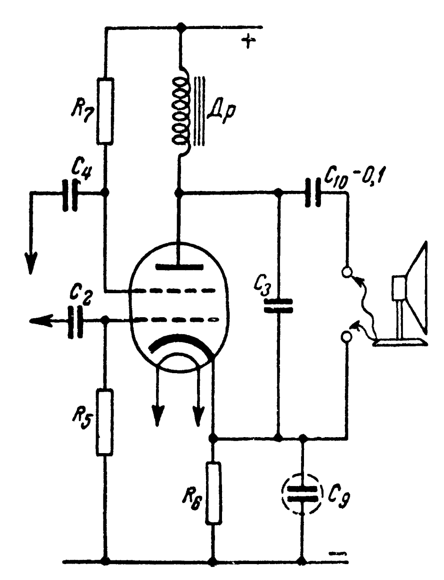
В усилителе применен электродинамический громкоговоритель с постоянным магнитом, но, конечно, можно использовать и динамик с подмагничиванием. В последнем случае обмотку подмагничивания следует использовать в качестве дросселя фильтра выпрямителя (вместо сопротивления R_8). Выходной трансформатор может быть использован любой, рассчитанный на работу с лампой 6Л6. В случае если вместо



Фиг 35. Принципиальная схема усилителя для проигрывания граммофонных пластинок.

динамика будет применяться электромагнитный громкоговоритель, его следует включить по схеме дроссельного выхода (фиг. 36). Дроссель *Др* наматывается на сердечнике сечением около 2 $см^2$, число витков 5 000, провод ПЭ 0,12.

Конструкция. Шасси усилителя выполняется таким образом, чтобы его можно было смонтировать в ящике от патефона вместе с электродвигателем. В этом случае вся уста-



Фиг. 36. Схема дроссельного выхода для включения электромагнитного громкоговорителя.

новка будет компактна и удобна. Лампы желательно расположить так, чтобы их можно было легко заменять. Не следует использовать шасси в качестве соединительного проводника, а также нельзя соединять его с землей. При монтаже конденсатора C_7 надо учесть, что его корпус должен быть изолирован от шасси.

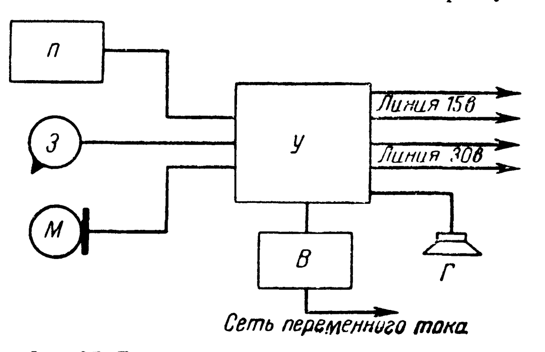
Правильно собранный усилитель при исправности всех деталей сразу будет работать и ни в каком налаживании не нуждается. Любой из имеющихся звукоснимателей даст с этим усилителем достаточно громкое воспроизведение граммофонных пластинок.

9. Простейший радиоузел

(По журналу «Радио», 1950 г., № 1)

Отмечая ценное начинание радиокружков и отдельных радиолюбителей, осуществляющих постройку небольших радиоузлов для радиофикации школ, колхозов, поселков и отдельных домов, мы приводим описание небольшого радиоузла, который вполне может быть использован для указанных целей. Такой радиоузел позволяет вести прием и трансляцию передач центрального или местного радиовещания, производить проигрывание граммофонной записи и вести собственное вещание от микрофона. Выходная мощность радиоузла достаточна для обслуживания 20—30 маломощных громкоговорителей. Питание радиоузла производится от сети переменного тока напряжением 110, 127 или 220 в. Потребляемая от сети мощность при приеме станций или при работе от микрофона составляет около 100 и при воспроизведении граммзаписи около 130 вт

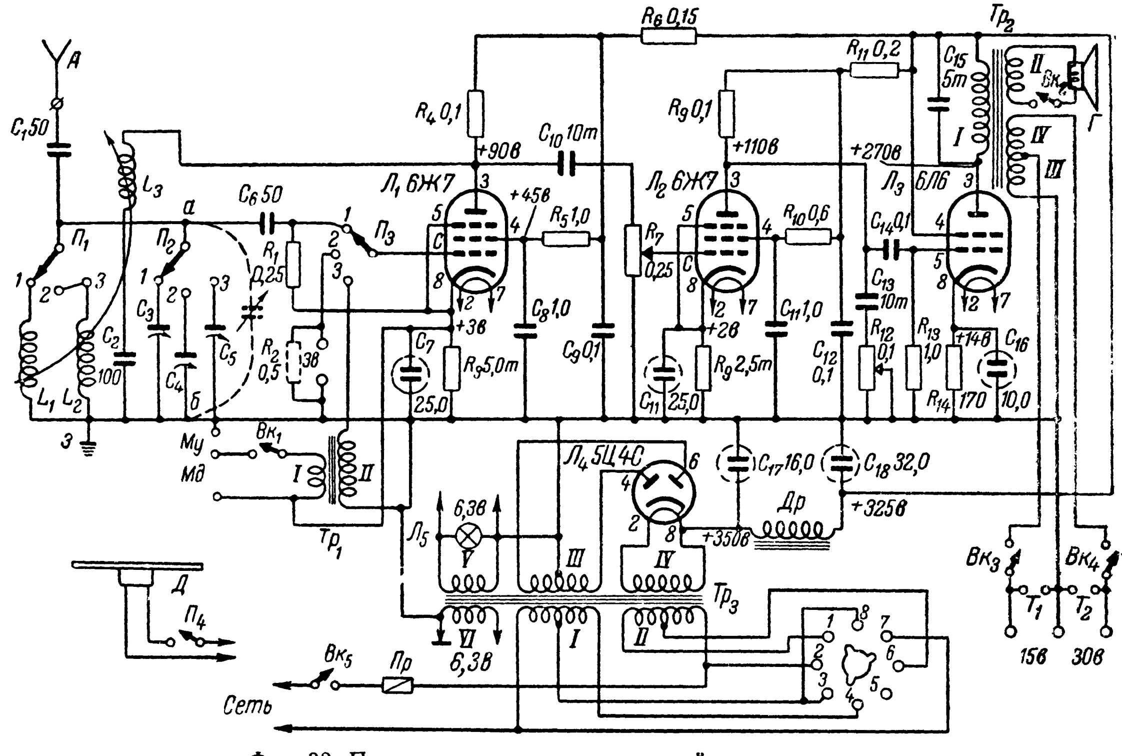
Блоксхема. Как видно из фиг. 37, основной частью радиоузла является усилитель низкой частоты *У*, к которому добавляются: 1) приемная часть *П*, служащая для приема радиопередачи; 2) граммофонное устройство *З*, состоящее из звукоснимателя и граммофонного электродвигателя и 3) микрофон *М* для передачи местной программы с узла. Радиоузел питается от общего для всех его частей выпрямителя *В*. Для контроля работы узла служит отдельный маленький громкоговоритель *Г*.



Фиг. 37. Блоксхема простейшего радиоузла.
П — приемник; *З* — звукосниматель; *М* — микрофон; *У* — усилитель; *В* — выпрямитель; *Г*—контрольный громкоговоритель.

Принципиальная схема. Основной частью схемы (фиг. 38) является усилитель, имеющий три каскада усиления.

Первые два каскада (усиление напряжения) собраны на сопротивлениях. В обоих каскадах применяются лампы типа 6Ж7. В оконечном каскаде применена лампа типа 6Л6, работающая на специальный выходной трансформатор $Тр_2$. Особенностью усилителя является то, что его первый каскад используется в разных режимах в зависимости от рода



Фиг. 38. Принципиальная схема простейшего радиоузла.

работы узла. Во время приема радиовещательных станций, когда переключатель $П_3$ стоит в положении *1*, лампа $Л_1$ усилителя работает в качестве сеточного детектора. К ее управляющей сетке через конденсатор C_6 подключен контур, состоящий из катушек L_1 или L_2 и конденсаторов C_3, C_4 или C_5. Переключатели $П_1$ и $П_2$ служат для перехода на прием любой из трех станций, две из которых работают в диапазоне длинных (700—2 000 *м*) и одна — в диапазоне средних (200—500 *м*) волн.

Постоянная обратная связь, подаваемая с анода лампы $Л_1$ (через катушку связи L_3) на одну из работающих катушек L_1 или L_2 увеличивает чувствительность и избирательность приемника. Антенна *А* подключается через конденсатор C_1, от величины емкости которого в известной мере зависит чувствительность и избирательность приемника.

Когда переключатель $П_3$ находится в положении *2*, к сетке лампы $Л_1$ подключается электромагнитный звукосниматель *Зв*. В случае применения пьезоэлектрического звукоснимателя гнезда его следует зашунтировать сопротивлением R_2 (на схеме оно показано пунктиром). Переключатель $П_4$ включает электродвигатель проигрывателя.

Для работы от микрофона переключателем $П_3$ к сетке лампы $Л_1$ подключается вторичная обмотка *II* микрофонного трансформатора $Тр_1$. К его первичной обмотке *I* можно подключить угольный или динамический микрофон: первый включается в гнезда $М_у$, второй — в гнезда $М_д$. Выключатель $Вк_1$ является общим для обоих микрофонов.

Напряжение для питания угольного микрофона снимается с сопротивления R_3, включенного в катод лампы $Л_1$. Анодной нагрузкой этой лампы является сопротивление R_4. Напряжение на анод и экранную сетку лампы подается через развязывающий фильтр R_6 C_9.

Напряжение звуковой частоты подается на управляющую сетку лампы $Л_2$ через конденсатор C_{10}. Переменное сопротивление R_7 служит регулятором громкости.

Второй каскад усилителя совершенно аналогичен первому. Питание на анод лампы $Л_2$ подается через развязывающий фильтр R_{11} C_{12}. Наличие развязывающих цепей в анодах первых двух ламп обязательно, так как иначе два каскада на пентодах легко самовозбуждаются. Для предотвращения самовозбуждения в каждой из ламп предусмотрено также самостоятельное автоматическое смещение. В анод лампы $Л_2$ включена цепь регулировки тембра, состоящая из кон-

денсатора C_{13} и переменного сопротивления R_{12}. В анодную цепь последней лампы $Л_3$ включена первичная I обмотка выходного трансформатора $Тр_2$, к вторичным II, III и IV обмоткам которого подключаются контрольный громкоговоритель $Г$ и трансляционные линии на 15 и 30 *в*, имеющие самостоятельные выключатели $Вк_2$, $Вк_3$ и $Вк_4$. Гнезда $Т_1$ и $Т_2$ служат для включения контрольных телефонных трубок.

Питается усилитель от выпрямителя на лампе 5Ц4С. Дроссель $Др$ и конденсаторы C_{17} C_{18} образуют сглаживающий фильтр. Лампочка $Л_5$ служит указателем включения радиоузла.

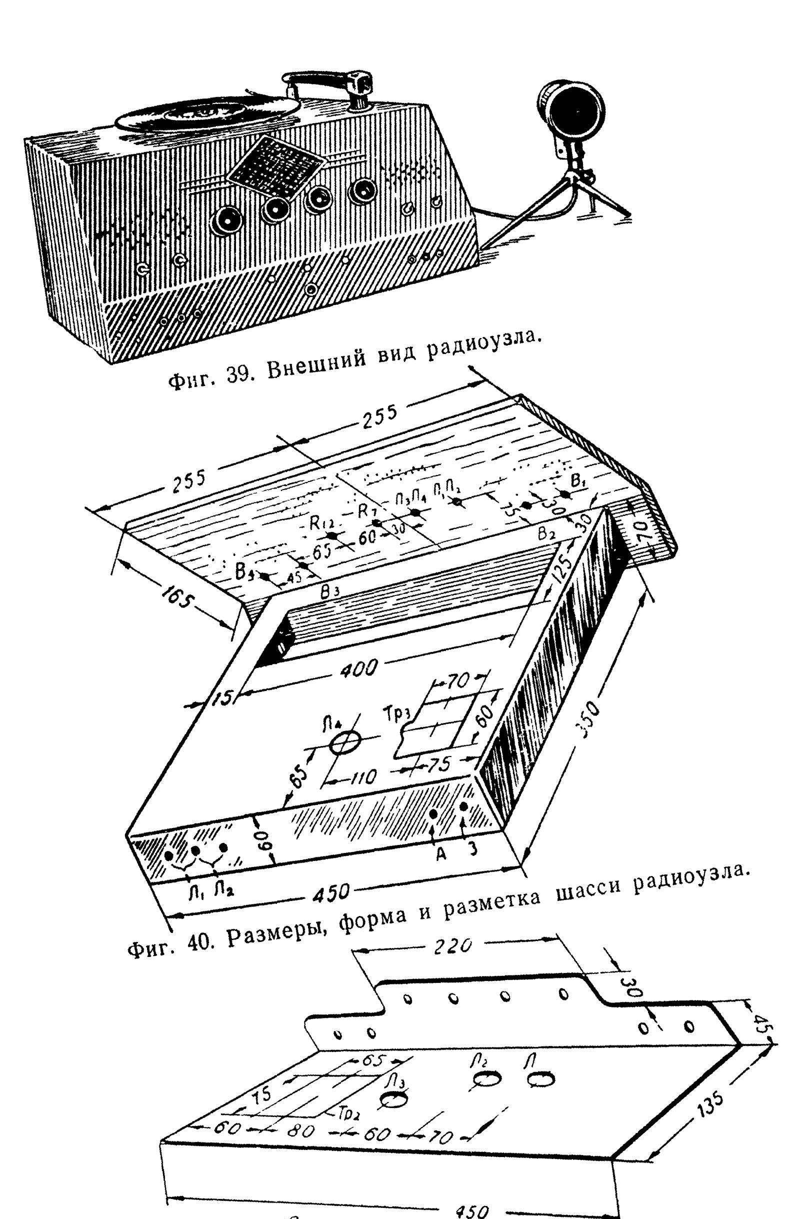
Конструкция, детали и монтаж. Внешний вид радиоузла показан на фиг. 39. Весь радиоузел размещается на угловом шасси, изготовленном из фанеры, мягкой стали или алюминия.

Размеры, форма и разметка шасси приведены на фиг. 40. Передняя панель шасси расположена наклонно по отношению к горизонтальной его части. На ней смонтированы основные органы управления узлом — переключатели $П_1$, $П_2$, $П_3$, $П_4$, регулятор громкости R_7, регулятор тембра R_{12} и выключатели $Вк_1$, $Вк_2$, $Вк_3$, $Вк_4$. Для вентиляции в этой панели высверлены мелкие отверстия. В центре панели укреплен контрольный динамик типа ГД 0,35 («Малютка») Крепится наклонная панель к шасси под углом 60° при помощи уголка из дерева или алюминия.

На горизонтальной части шасси сверху размещаются все лампы, выходной трансформатор $Тр_2$ и вся силовая часть узла (трансформатор $Тр_3$, дроссель фильтра $Др$, электролитические конденсаторы C_{17}, C_{18} и лампа $Л_4$, а на задней его стенке монтируются зажимы для подключения трансляционных линий и гнезда для включения антенны и заземления.

Для надежности экранировки и удобства монтажа верхнюю панель шасси можно выполнить из двух частей: передней накладки из листового алюминия и основной фанерной панели. При этом все детали усилителя монтируются на алюминиевой накладке (фиг. 41), которая служит также скрепляющим звеном между наклонной и горизонтальной частями всего шасси. В этом случае необходимость в специальном деревянном уголке отпадает.

При монтаже нужно следить за тем, чтобы соединительные провода сеточных и анодных цепей были как можно короче. Если длина этих проводов будет превышать не-



Фиг. 39. Внешний вид радиоузла.

Фиг. 40. Размеры, форма и разметка шасси радиоузла.

Фиг. 41. Алюминиевая накладка для передней части шасси.

сколько сантиметров, их следует экранировать заземляемым с обоих концов металлическим чулком. Экранировать следует также провода, идущие от выходного трансформатора к выключателю $Вк_2$ и к динамику, поскольку эта цепь близко расположена от сеточных цепей ламп $Л_1$ и $Л_2$. Шнур от звукоснимателя тоже экранируется, а его корпус и корпус граммофонного электродвигателя заземляются. Соблюдение этих требований повысит устойчивость работы усилителя и устранит возможность появления фона переменного тока.

В описываемом радиоузле применены в основном готовые заводские радиодетали. Самодельными деталями радиоузла являются только микрофонный трансформатор $Тр_1$ и выходной трансформатор $Тр_2$.

Трансформатор $Тр_1$ собирается на сердечнике сечением около 3 *см*² из пластин Ш-11. Первичная обмотка *I* трансформатора содержит 420 витков провода ПЭ 0,12, а вторичная *II* — 8 400 витков провода ПЭ 0,08.

Для предотвращения фона переменного тока при работе узла от микрофона микрофонный трансформатор надо располагать как можно дальше от силовой части. Наиболее выгодное положение его на шасси определяется опытным путем при налаживании усилителя. Этот трансформатор желательно также поместить в экран, изготовленный из мягкой стали.

Выходной трансформатор $Тр_2$ собирается на сердечнике из пластин Ш-32 (толщина пакета — 35 *мм*). Первичная его обмотка *I* имеет 2 550 витков провода ПЭ 0,25—0,3, а вторичные *III* и *IV* (две секции) — по 310 витков провода ПЭ 0,55—0,6. Обмотка *II* служит для включения контрольного динамика «Малютка»; она состоит из 110 витков провода ПЭ 0,64. Наличие этой обмотки необязательно, так как контрольный динамик с выходным трансформатором, рассчитанным на рабочее напряжение 15 или 30 *в*, можно подключать через выключатель $Вк_2$ к зажимам соответствующей трансляционной линии.

Силовой трансформатор $Тр_3$ мощностью 80—100 *вт* можно изготовить самому или использовать любой соответствующий для этого заводской трансформатор от радиоприемника.

Для приема радиовещательных станций применены катушки входного контура от приемника «Родина» с намотанной на их каркасе дополнительной катушкой обратной связи L_3. В этом случае коротковолновая катушка, расположенная в середине каркаса, удаляется, а на ее место

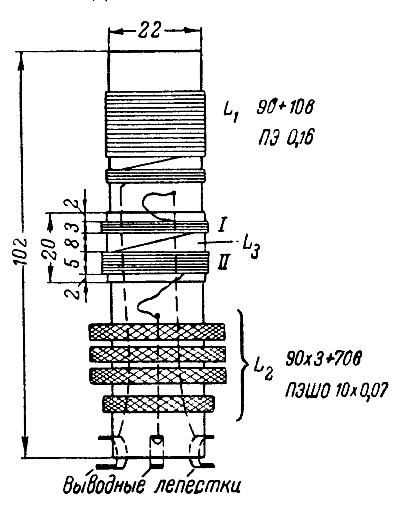
помещается склеенное из полоски плотной бумаги шириной 20 *мм* бумажное кольцо, которое должно свободно перемещаться по каркасу. На кольце проводом ПЭ 0,15—0,2 наматывают две секции катушки L_3, первая *I* из которых содержит 15, а вторая *II* — 50 витков. Начало и конец этой катушки подводятся к свободным лепесткам, укрепленным на нижней части каркаса (фиг. 42).

Для переключателей $П_1$, $П_2$ и $П_3$ можно взять по одной плате стандартного переключателя диапазонов. Выключатель $П_4$ устанавливается возле граммофонного электродвигателя на верхней крышке ящика.

Подстроечные конденсаторы C_3, C_4 и C_5 с наибольшей емкостью 30—50 *мкмкф* могут быть любого типа.

Электролитические конденсаторы C_7 и C_{11} должны быть рассчитаны на рабочее напряжение 6—8 *в*, конденсатор C_{16} — на 25 *в*, а C_{17} и C_{18} — на 450 *в*.

Дроссель фильтра *Др* можно взять любого типа, но он должен быть рассчитан на ток 80—85 *ма* и обладать сопротивлением 200—300 *ом*.



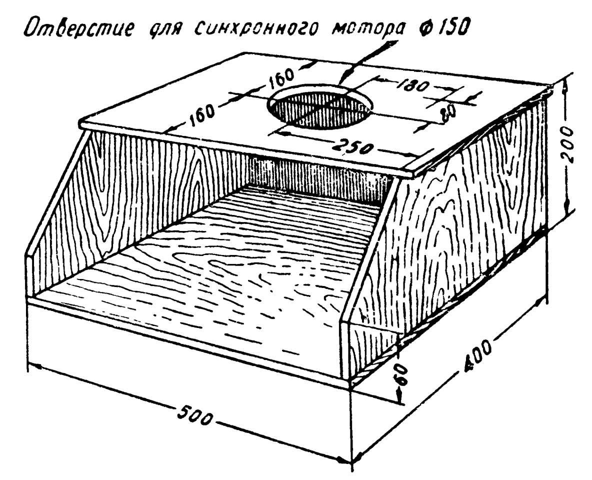
Фиг. 42. Устройство катушки приемной части радиоузла.

Весь радиоузел заключен в деревянный ящик, размеры которого приведены на фиг. 43. Граммофонный электродвигатель и звукосниматель крепятся на верхней крышке ящика. Электродвигатель следует тщательно амортизировать при помощи пористой резины, прокладываемой под крепежные болты. Последние рекомендуется не затягивать очень туго. При плохой амортизации двигателя возникает характерное гудение, являющееся следствием колебаний звукоснимателя с частотой вибрации электродвигателя.

Налаживание и управление. Перед включением усилителя следует тщательно проверить правильность монтажа. При точном соблюдении значений электрических величин, указанных на схеме, усилитель должен нормально работать без особой подгонки режима и налаживания схемы.

Если данные деталей, установленных в усилителе, несколько отличаются от указанных на схеме, то необходимо проверить режим работы ламп. Рекомендуемые напряжения на электродах ламп указаны на схеме фиг. 38. Все напряжения измерены по отношению к земле (корпусу) вольтметром с сопротивлением 20 000 *ом/в*.

Первое испытание производится воспроизведением граммзаписи и передачей с микрофона. Усилитель следует испытывать при включенной нагрузке. В качестве эквивалента линейной нагрузки может служить электрическая



Фиг. 43. Форма и размеры ящика радиоузла.

лампочка мощностью 25—40 *вт* напряжением 127 *в*, подключенная к зажимам линии $Л_1$. При отдаче усилителем нормальной мощности лампочка будет слабо накаливаться и мигать в такт с колебаниями звуковой частоты. В случае испытания усилителя без нагрузки в моменты больших напряжений звуковой частоты может произойти пробой первичной обмотки выходного трансформатора.

Убедившись в нормальной работе усилителя, можно перейти к налаживанию приемной части узла. Для этого к точкам *а* и *б* (фиг. 38) присоединяют конденсатор переменной емкости любого типа с максимальной емкостью 500 *мкмкф* (на схеме он указан пунктиром), а переключатели $П_1$, $П_2$ устанавливаются в одно из трех положений. Затем, при помощи присоединенного конденсатора настраи-

вают контур на желаемую станцию, работающую в данном диапазоне (подстроечный конденсатор должен при этом находиться в некотором среднем положении).

Настроившись на нужную станцию, по углу поворота ротора конденсатора переменной емкости примерно определяют величину емкости для постоянного конденсатора, который надо подключить параллельно подстроечному конденсатору вместо переменного (постоянные конденсаторы, присоединяемые параллельно полупеременным, на схеме фиг. 38 не показаны). Подключив требуемый постоянный конденсатор и отключив конденсатор переменной емкости, производят настройку на станцию при помощи соответствующего подстроечного конденсатора. Затем подбором емкости конденсатора C_2 и положением катушки обратной связи L_3 на каркасе следует установить наиболее выгодную величину обратной связи. Все эти операции производятся при включенных антенне и заземлении.

Точно также производится настройка на станции, работающие в других диапазонах. После окончания налаживания к радиоузлу можно подключить трансляционные линии, нагруженные громкоговорителями.

Окончательно радиоузел испытывается при полной линейной нагрузке транслированием всех видов передач (микрофон, радио, граммзапись).

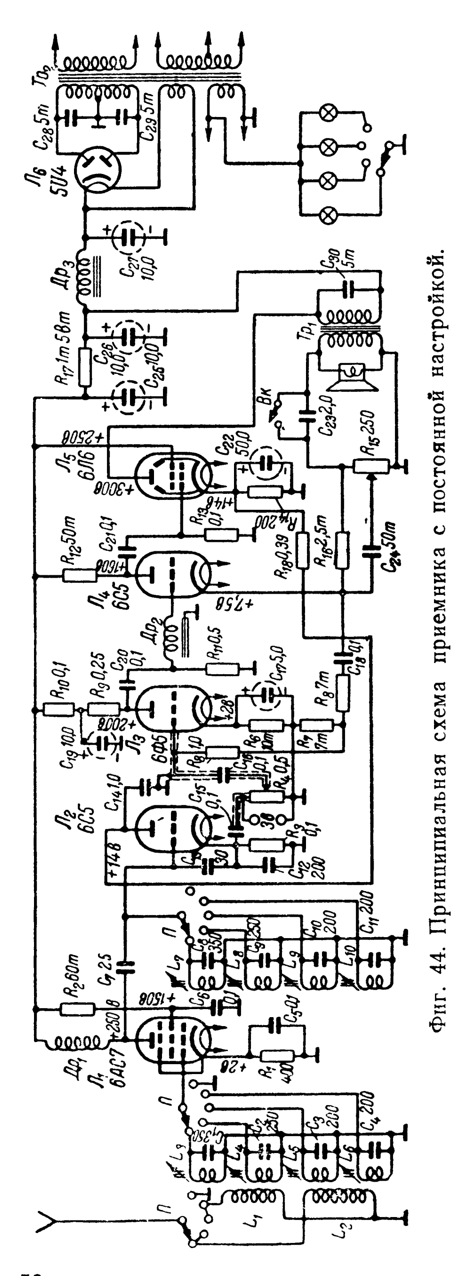
10. Приемник с постоянной настройкой

(По журналу «Радио», 1951 г., № 1)

Приемник собран по схеме прямого усиления и состоит из каскада высокой частоты, катодного детектора и высококачественного трехкаскадного усилителя низкой частоты. Это позволило обеспечить хорошее воспроизведение как при приеме радиопередач, так и при проигрывании граммофонных пластинок. Приемник рассчитан на прием радиостанций центрального радиовещания на волнах 1 734, 1 141, 547,5 и 344 м.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на фиг. 44.

В усилителе высокой частоты, собранном по схеме параллельного питания, применена лампа 6АС7, позволяющая получить сравнительно большое усиление. В цепь управляющей сетки этой лампы включается один из четырех контуров, настроенных на волны: 1 734, 1 141, 547,5 и 344 *м*. Связь с антенной — индуктивная В анодной цепи лампы



Фиг. 44. Принципиальная схема приемника с постоянной настройкой.

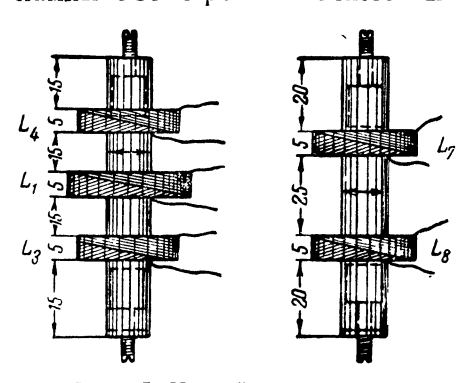
включен дроссель высокой частоты $Др_1$. Связь со следующим детекторным каскадом — емкостная (через конденсатор C_7).

Особенностью данной схемы является применение в ней так называемого катодного детектора (лампа $Л_2$), отличие которого от обычного анодного состоит в том, что он работает при низком анодном напряжении и нагрузка (сопротивление R_3) его включена в цепь катода. Катодный детектор имеет большое входное сопротивление и поэтому слабо шунтирует колебательный контур. Он не чувствителен к перегрузкам, что особенно важно при приеме мощных радиостанций. Все эти положительные качества получаются за счет глубокой отрицательной обратной связи, получающейся при включении нагрузки в цепь катода. Недостатком такого детектора является то, что он заметно ослабляет подведенный к нему сигнал.

В схеме катодного детектора работает лампа 6С5. В катод этой лампы включено сопротивление нагрузки R_3, шунтированное емкостью C_{12} для протекания высокочастотной слагающей анодного

тока. Анод лампы 6С5 питается постоянным напряжением из цепи катода лампы $Л_5$, переменная же составляющая анодного тока детектора отводится на землю через конденсатор C_{14}. В цепь управляющей сетки детектора подключаются контуры, настроенные на выбранные частоты. Напряжение звуковой частоты снимается с сопротивления R_3 и через конденсатор C_{15} поступает на первый каскад усилителя низкой частоты.

В первом каскаде усилителя низкой частоты работает лампа 6Ф5. Колебания низкой частоты, усиленные этой лампой, поступают на сетку лампы 6С5 через низкочастотный дроссель $Др_2$, увеличивающий усиление на высоких частотах (6 000—7 000 *гц*). Усиленные лампой 6С5 колебания подаются на управляющую сетку лампы 6Л6.



Фиг. 45. Устройство катушек приемника.

В схеме усилителя низкой частоты применена тонкоррекция как низких, так и высоких частот звукового диапазона. Регулирование высоких тонов производится с помощью переменного сопротивления R_{15}, а регулирование низких («музыка» — «речь») — включением или закорачиванием конденсатора C_{23} при помощи выключателя *Вк*.

Выпрямитель приемника собран по двухполупериодной схеме. В фильтре выпрямителя стоят две ячейки. В одной из них применен дроссель, а в другой — сопротивление R_{17} на мощность в 5 *вт*. В качестве кенотрона использована лампа 5U4.

Детали. Катушки намотаны проводом ПШО или ПЭШО 0,12—0,15 на каркасе диаметром 10 *мм* и длиной 75 *мм*. Всего имеется четыре таких каркаса, с каждой стороны которых установлен магнетитовый сердечник для подстройки. Катушка L_1 имеет 500, L_2 — 300, L_3 — 350, L_4 — 250, L_5 — 160, L_6 — 100, L_7 — 350, L_8 — 250, L_9 — 160 и L_{10} — 100 витков. Размещение катушек на первом и третьем каркасах показано на фиг. 45. На втором каркасе, так-

же как и на первом, размещаются катушки L_2, L_5 и L_6, а на четвертом — катушки L_9 и L_{10}. Намотка катушек — типа «Универсаль». Переключатель трехплатный на пять положений. Дроссель $Др_1$ состоит из 2 000 витков провода ПЭ 0,1. Каркас дросселя имеет пять канавок, каждая глубиной в 5 *мм.* Диаметр каркаса 25 *мм* и длина 50 *мм.* В каждую канавку наматывается 400 витков. Вместо такого дросселя, можно использовать готовый высокочастотный дроссель.

Дроссель $Др_2$ собирается из пластин Ш-12. Толщина набора 12 *мм*, зазор в сердечнике 0,15 *мм*, число витков 4 000, провод ПЭ 0,1. Подбор резонансной частоты на 7 000 *гц* может быть сделан путем изменения зазора, числа пластин или присоединением параллельно дросселю соответствующего конденсатора. При изготовлении такого дросселя полезно сделать несколько отводов, например, от 2 000, 2 500, 3 000 и 3 500 витков. Тогда подбор нужной частоты осуществляется значительно проще.

Выходной трансформатор $Тр_1$ имеет следующие данные: сечение сердечника 4 *см*²; первичная обмотка 2 800 витков провода ПЭ 0,19; вторичная обмотка 96 витков провода ПЭ 0,7.

В приемнике применен динамик с постоянным магнитом мощностью 4 *вт*, и сопротивлением звуковой катушки 4 *ом.*

Конструкция. Приемник смонтирован на металлическом шасси размерами 350 × 200 × 80 *мм.*

На передней панели шасси помещены: сдвоенная левая ручка (регулятор громкости, регулятор высоких тонов и выключатель сети), сдвоенная правая ручка (переключатель радиостанций и обыкновенный выключатель с рычажным самодельным механизмом — «музыка» — речь») и сигнальные лампочки для шкалы. Каждой радиостанции соответствует одна лампочка. При переходе из одного положения переключателя в другое лампочки попеременно загораются.

Приемник помещеч в ящик, в котором динамик расположен над шасси. Размеры ящика 430 × 330 × 250 *мм.*

Испытание и налаживание. После проверки монтажа измеряется режим ламп. Режимы, приведенные на принципиальной схеме, проверены тестером ТТ-1 (5 000 *ом/в*) относительно корпуса шасси.

Налаживание приемника лучше всего начать с усилителя низкой частоты. Звукосниматель присоединяется к уп-

равляющей сетке лампы 6Ф5, после чего проверяется работа усилителя.

Особое внимание следует уделить тонкоррекции. С этой целью необходимо тщательно подобрать дроссель $Др_2$, а также конденсаторы C_{23}, C_{24} и сопротивления R_{15}, R_{16}.

Работа катодного детектора зависит главным образом от выбора величины нагрузочного сопротивления R_3. Величина этого сопротивления лежит в пределах от 50 000 до 250 000 *ом*.

Усилитель высокой частоты особого налаживания не требует. Если режим лампы подобран правильно, то каскад работает вполне устойчиво. При налаживании приемника следует тщательно выбрать связь между первым каскадом и детектором путем подбора величины емкости конденсатора C_7. Большое значение имеет точная подстройка контуров в резонанс. Нужная настройка контура грубо подбирается с помощью постоянного конденсатора, а точная производится с помощью магнетитовых сердечников.

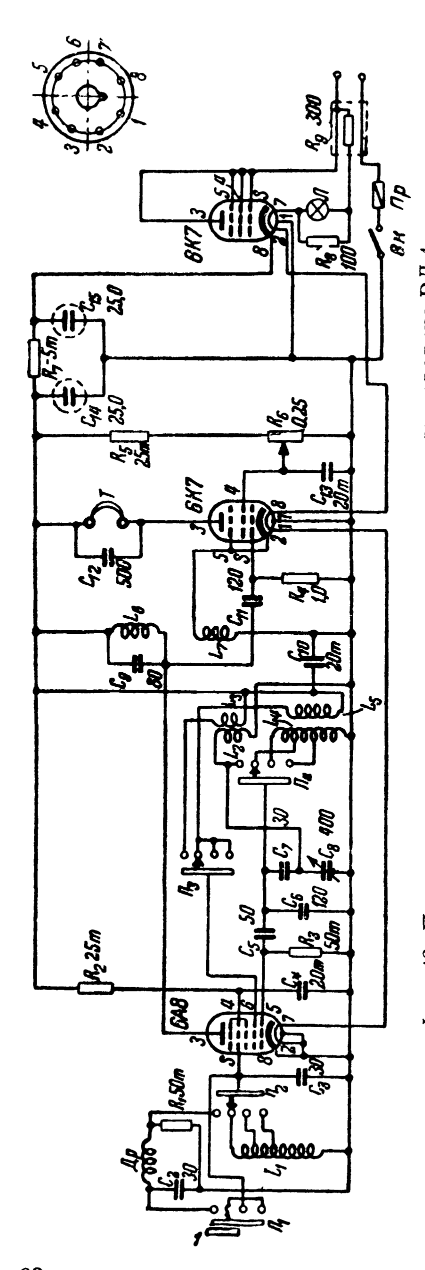
Правильно отрегулированный приемник дает очень хорошие результаты. Он работает от рамки или небольшой штыревой комнатной антенны. Передача звучит естественно. Особенно хорошо воспроизводятся граммофонные пластинки.

11. Двуламповый супергетеродин РЛ-4

(По журналу «Радио», 1947 г., № 6)

Приемник рассчитан для приема на телефонные трубки местных и дальних радиовещательных станций. Он имеет четыре диапазона: общий средневолновый и три полурастянутых коротковолновых на 25, 31 и 42 м. Питается по бестрансформаторной схеме от электросети 127 в.

Схема. Приемник не имеет входного контура для средне- и длинноволнового диапазона. Это значительно упрощает его схему (фиг. 46) и облегчает налаживание, так как отпадает необходимость сопряжения входного и гетеродинного контуров. Упрощение входной части приемника заставило применить в нем высокую промежуточную частоту (1 900 *кгц*). При этом зеркальный канал оказывается вынесенным за пределы радиовещательного диапазона в диапазон 57—75 *м* и вероятность помех со стороны станций, попадающих в этот канал, значительно уменьшается. Для того чтобы не пропустить в приемник помехи со стороны этого канала, на входе приемника поставлен специальный фильтр,



Фиг. 46. Принципиальная схема двухлампового супергетеродина РЛ-4.

состоящий из конденсатора C_2 и высокочастотного дросселя *Др*. Этот фильтр представляет малое сопротивление для волн 200—2 000 *м* и большое сопротивление для волн зеркального канала 57—75 *м*.

Входной контур для всех коротковолновых диапазонов состоит из секционированной катушки L_1 и конденсатора C_3. Этот контур не имеет точной настройки, но число витков каждой секции катушки рассчитано так, что она вместе с конденсатором C_3 составляет контур, настроенный примерно на середину соответствующего растянутого коротковолнового диапазона. Вследствие сравнительно небольшого перекрытия в коротковолновых диапазонах и тупой кривой резонанса входных коротковолновых контуров отсутствие точной настройки этих контуров на принимаемую станцию не оказывает существенного влияния на громкость приема и избирательность приемника.

Контур гетеродина в средне - длинноволновом диапазоне состоит из катушки L_2 и конденсатора переменной емкости C_8 в 400 *мкмкф*. Такой кон-

денсатор дает слишком большое перекрытие диапазонов. Поэтому параллельно ему присоединяется постоянный конденсатор C_6, увеличивающий начальную емкость контура и уменьшающий перекрытие. Конденсатор C_7 при этом замкнут накоротко контактами переключателя $П_4$. Катушка L_3 является катушкой обратной связи гетеродина для средне-длинноволнового диапазона.

При переключении на коротковолновые диапазоны последовательно с конденсатором C_8 включается постоянный конденсатор C_7 малой емкости. Вследствие этого уменьшаются пределы настройки и нужный небольшой диапазон растягивается на всю шкалу.

Для упрощения переключений средне-длинноволновая катушка гетеродинного контура L_2 остается присоединенной к конденсатору переменной емкости и при приеме на коротковолновых диапазонах. Она не оказывает заметного влияния на работу гетеродина в коротковолновых диапазонах, так как ее индуктивность велика по сравнению с индуктивностью коротковолновых катушек.

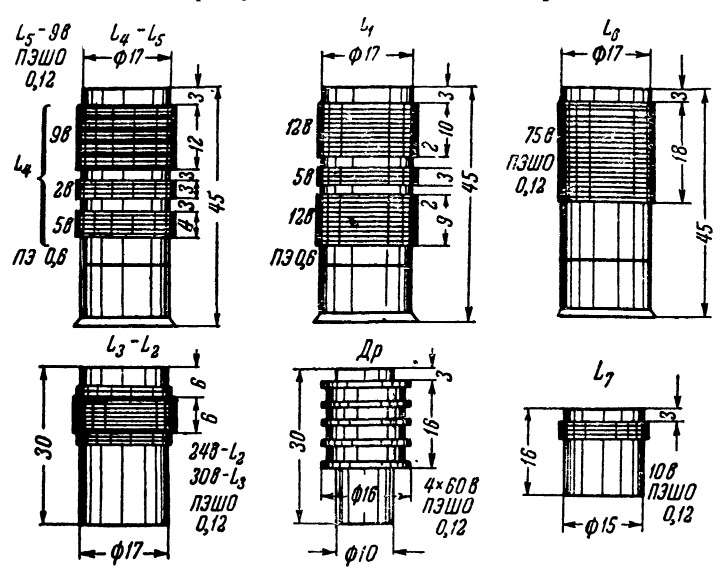
В диапазонах 25 и 31 *м* контур гетеродина настраивается на частоту, меньшую частоты принимаемой станции, а в диапазоне 42 *м* он настраивается на частоту, больше частоты принимаемой станции. Поэтому катушка гетеродина для 42-метрового диапазона состоит из меньшего числа витков, чем катушка диапазона 31-метрового диапазона.

В анодную цепь лампы 6А8 включен контур $L_6 C_9$, настроенный на промежуточную частоту. Практически подстраивать его не приходится, так как некоторое отклонение данных этого контура по частоте не сказывается на работе приемника, поскольку сопряжение контуров в нем производится не очень точно. На этот контур катушкой L_7 подается обратная связь, величина которой регулируется переменным сопротивлением R_6 в цепи экранирующей сетки детекторной лампы 6К7. Благодаря регулируемой обратной связи на промежуточной частоте приемник приобретает бо̀льщую чувствительность. Сопротивление R_6 позволяет регулировать громкость в очень широких пределах, не оказывая влияния на настройку.

В качестве кенотрона использована лампа 6К7. С тем же успехом можно применить и другие металлические лампы с током накала 0,3 *а*. Нити накала всех ламп соединены последовательно и питаются непосредственно от сети через сопротивление R_9. Сопротивление R_8, шунтирующее лам-

почку освещения шкалы настройки, предохраняет ее от перекала.

Детали. Все катушки приемника за исключением катушки обратной связи L_7 и дросселя *Др* намотаны на гильзы от охотничьих патронов диаметром 17 *мм.* Размеры каркасов, диаметры и марки проводов, а также числа витков катушек даны на фиг. 47. Обмотки коротковолновых катушек L_1, L_2 и L_4 намотаны принудительным шагом. Верхние их концы

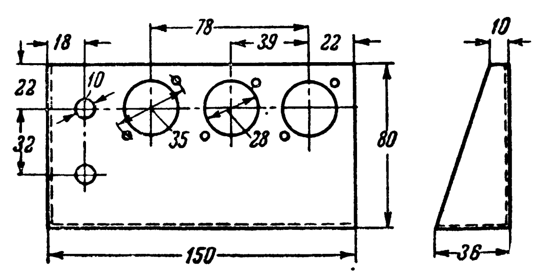


Фиг. 47. Устройство и данные катушек приемника.

(начальные) заземляются, а отводы и концы обмоток, расположенные у оснований каркасов, подводятся к переключателям. Витки катушки обратной связи L_5 намотаны в том же направлении в промежутках между витками первой секции катушки L_4. Начало катушки L_5 присоединяется через переключатель $П_3$ к аноду гетеродина, а ее конец — к плюсу анодного напряжения.

Катушки L_2 и L_3 контура гетеродина диапазона 200 — 2 000 *м* намотаны одна поверх другой. Сначала на каркас наматывается вплотную виток к витку катушка обратной связи L_3, затем обмотка ее покрывается бумажной прокладкой, поверх которой наматывается катушка L_2.

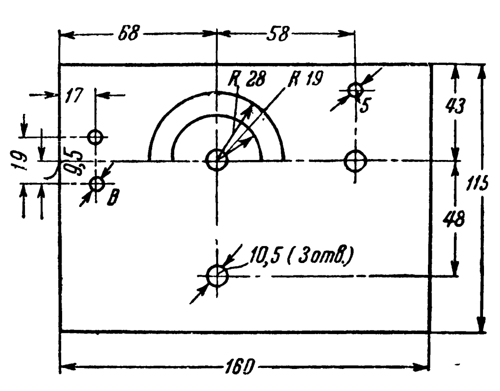
Катушка обратной связи L_7 контура промежуточной частоты помещается внутрь катушки L_6. Витки всех катушек, намотанных тонким проводом, закрепляются на каркасе парафином или воском при помощи слабо нагретого паяльника.



Фиг. 48. Шасси приемника.

Дроссель *Др* наматывается на каркасе диаметром 10 *мм*. Намотка провода производится внавал по 60 витков в каждой из четырех его секций.

В качестве конденсатора C_8 применен конденсатор обратной связи от приемника СИ-235 (с твердым диэлектриком). Если в распоряжении радиолюбителя имеется конденсатор с несколько большей емкостью, то его также можно использовать, включив последовательно с ним постоянный конденсатор такой емкости, чтобы их общая емкость составляла около 400 *мкмкф*.



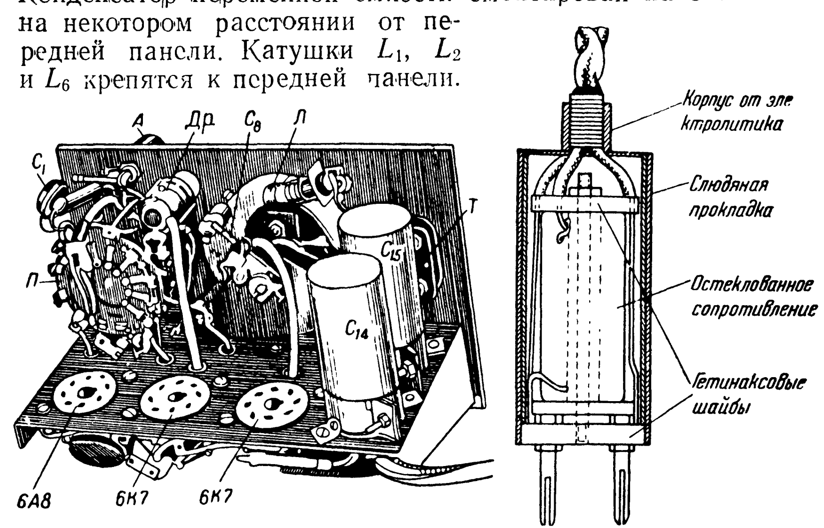
Фиг. 49. Вертикальная панель приемника.

Переключатель диапазонов применен двухплатный на четыре положения, на каждой плате должно быть по две секции. Сопротивление R_8 в 300 *ом* должно выдерживать ток силой 0,3 *а*. Конденсаторы фильтра должны быть рассчитаны на рабочее напряжение 350 *в*.

Монтаж. Приемник смонтирован на алюминиевом шасси (фиг. 48), к которому прикреплена спереди вертикальная

гетинаксовая панель толщиной 4 *мм* (фиг. 49). Шкала настройки сделана из прозрачной бумаги и крепится при помощи наличника. Она освещается лампочкой через отверстие в передней панели. Перед шкалой настройки вращается лимб со стрелкой, укрепленный непосредственно на ручке переменного конденсатора.

Расположение деталей на шасси показано на фиг. 50. Конденсатор переменной емкости смонтирован на скобочке на некотором расстоянии от передней панели. Катушки L_1, L_2 и L_6 крепятся к передней панели.



Фиг. 50. Расположение деталей на шасси приемника.

Фиг. 51. Вилка для включения приемника в электросеть.

Каркас с катушками гетеродина диапазона 200—2 000 *м* смонтирован на шасси под прямым углом к остальным катушкам. Дроссель *Др* крепится к передней панели около антенного зажима. Конденсаторы C_1, C_2, C_3, C_4 и сопротивление R_1 смонтированы непосредственно на переключателе диапазонов.

На сопротивлении R_9 рассеивается довольно большая мощность и поэтому во время работы оно сильно нагревается. По этой причине сопротивление R_9 вынесено из приемника и помещено в специальный футляр (фиг. 51), сделанный из корпуса неисправного электролитического конденсатора. В корпусе для лучшего охлаждения сопротивления нужно сделать отверстия.

Футляр с одного конца закрыт круглой гетинаксовой пластинкой, на которой смонтированы штепсельные ножи. Остеклованное сопротивление крепится с помощью стержня с двумя шайбами. Через отверстие в противоположном конце футляра вводится трехпроводный шнур от приемника.

Налаживание. Налаживание приемника нужно начинать с подбора величины обратной связи по промежуточной частоте. Сначала катушку обратной связи L_7 надо установить в таком положении по отношению к катушке L_6, чтобы генерация возникала или при среднем положении регулятора обратной связи, или при передвижении его ближе к концу. Если генерация не будет возникать, необходимо переключить концы у обмотки катушки обратной связи или повернуть ее другой стороной.

Затем надо приступить к подгонке катушки гетеродина диапазона 200—2 000 *м*. Эту подгонку удобнее всего производить на приеме станции, работающей на волне 1 734 *м*, настройка на которую должна находиться, не доходя примерно на 15—20 делений до конца шкалы. Если настройка на станцию 1 734 *м* будет ближе к середине шкалы приемника, следует смотать с катушки L_2 один—два витка; если же настройка окажется смещенной к самому концу шкалы, число витков катушки нужно увеличить.

Следующим этапом настройки будет подгонка катушки гетеродина коротковолновых диапазонов L_4. Процесс подгонки ее довольно прост. При переключении приемника на короткие волны будут слышны какие-либо вещательные станции. Сдвигая и раздвигая витки отдельных секций катушки L_4, можно без большого труда установить нужные границы диапазонов. Сначала необходимо подстроить 20-метровый диапазон, затем — 42-метровый и последний — 31-метровый.

Если сразу не удается услышать коротковолновые вещательные станции, то для облегчения их поиска рекомендуется включить вместо конденсатора C_6 какой-либо небольшой по величине конденсатор переменной емкости и, вращая его ротор, найти нужный диапазон.

Последней подгоняется антенная катушка L_1. Для определения резонанса очень удобно пользоваться либо отдельным подстроечным конденсатором, включив его вместо конденсатора C_3, либо палочкой с магнетитовым стержнем на одной ее стороне и медным на другой. Благодаря высокой промежуточной частоте влияние настройки антенного кон-

тура на частоту гетеродина в этом приемнике отсутствует, и наступление резонанса определяется очень легко и просто по максимальной слышимости станций. Порядок подгонки секций катушки L_1 следующий: первым подстраивается 25-метровый диапазон, затем — 31-метровый и последний — 42-метровый.

Если приемник выполнен точно по описанию, то наладить его будет нетрудно.

12. Простой супергетеродин

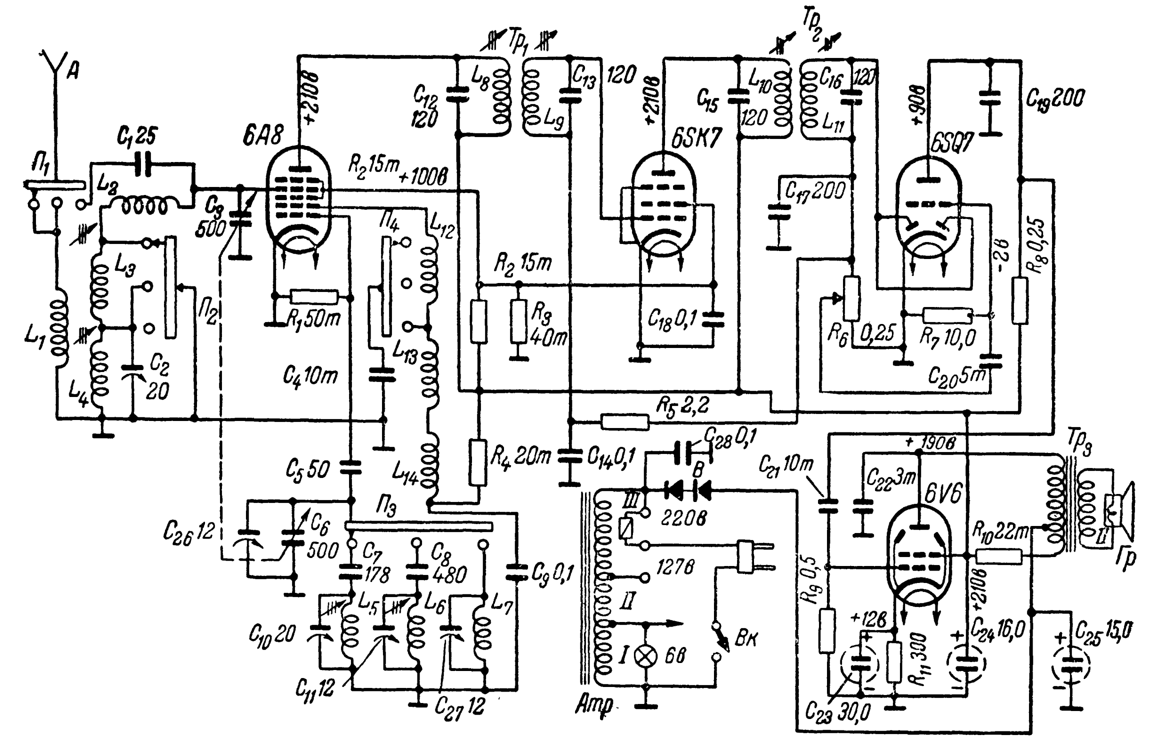
(По журналу «Радио», 1951 г., № 6)

Приемник работает на четырех лампах и питается от электросети переменного тока напряжением 127—220 в, потребляя мощность около 40 вт. Он рассчитан на три диапазона: длинноволновый (700—2 000 м), средневолновый (250—550 м) и коротковолновый (от 25 м до 60 м). Выходная мощность 2,5 вт. Простота устройства приемника и небольшое число деталей, из которых он устроен, позволяют собрать его даже малоподготовленному радиолюбителю.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на фиг. 52. В приемнике применены лампы металлической серии. Первая лампа 6А8 является преобразователем частоты. Вторая лампа 6SK7 служит усилителем промежуточной частоты. Третья лампа 6SQ7 выполняет роль детектора, автоматического регулятора усиления (АРУ) и предварительного каскада усиления низкой частоты. Выходной каскад собран на лампы 6V6.

Вход приемника состоит из ненастраивающейся антенной катушки L_1, индуктивно связанной с контурными катушками L_3 и L_4, работающими на длинных и средних волнах. В коротковолновом диапазоне (с катушкой L_2) связь с антенной осуществляется через конденсатор C_1. Переключателем $П_2$ к управляющей сетке первой лампы присоединяется один из трех настраивающихся контуров L_2C_3, L_3C_3 или L_4C_3.

Настраивающиеся контуры гетеродина состоят из конденсатора переменной емкости C_6 и одной из трех катушек L_5, L_6 или L_7, подсоединяемых переключателем $П_3$. Через конденсатор C_5 контур связан с управляющей сеткой гетеродинной части лампы 6А8. Сопротивление R_1 является утечкой сетки гетеродина. Катушки обратной связи L_{12}, L_{13} и L_{14} соединены последовательно друг с другом и через развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_4



Фиг. 52. Принципиальная схема приемника.

и конденсатора C_9, подключены к плюсу высокого напряжения.

В анодной цепи лампы 6А8 стоит трансформатор промежуточной частоты $Тр_1$, настроенный на частоту 465 *кгц*. В целях упрощения схемы первая лампа работает без АРУ. На экранные сетки ламп 6А8 и 6SK7 напряжение поступает с общего делителя R_2 и R_3.

После усилителя промежуточной частоты колебания подаются на диодную часть лампы 6SQ7 для детектирования. Сопротивление R_6 является нагрузкой диодного детектора и одновременно регулятором громкости. Напряжение АРУ подается на управляющую сетку лампы 6SK7 через фильтр, состоящий из сопротивления R_5 и конденсатора C_{14}.

Усилитель низкой частоты приемника состоит из двух каскадов, в первом из которых используется триодная часть лампы 6SQ7 и во втором — лампа 6V6.

Для питания приемника применяется силовой автотрансформатор $А_{тр}$. рассчитанный на напряжение сети 127—220 *в*. Напряжение на аноды и экранные сетки ламп приемника подается от однополупериодного селенового выпрямителя через сглаживающую ячейку фильтра, собранного по бездроссельной схеме. Анодная цепь оконечной лампы получает питание с первого конденсатора фильтра C_{25}.

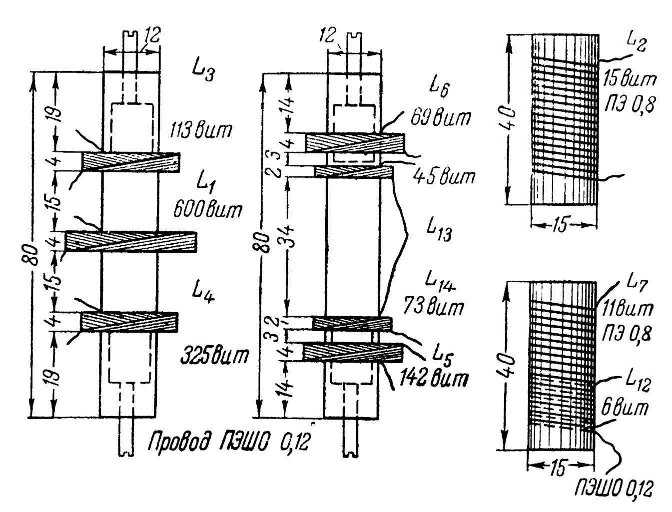
Детали. Для приемника надо изготовить 10 катушек, которые размещаются на четырех каркасах. Два каркаса предназначены для коротковолновых катушек L_2 и L_7 и два — для катушек длинных и средних волн (L_1, L_3, L_4 и L_5, L_6, L_{13}, L_{14}). Размеры каркасов и число витков катушек приведены на фиг. 53.

Готовые катушки средних и длинных волн заключаются в алюминиевые экраны диаметром 55 и высотой 80 *мм*. Катушки приклеиваются к двум изолирующим дискам из органического стекла или гетинакса, прикрепленным к шасси приемника. На этих дисках укрепляются и выводы катушек. Для настройки контуров длинноволнового и средневолнового диапазонов в каркасах катушек устанавливаются магнетитовые сердечники.

Подстроечных конденсаторов (C_2, C_{10}, C_{11}, C_{26}, C_{27}) необходимо изготовить или приобрести пять штук.

Переключатель диапазонов ($П_1$ $П_2$ $П_3$ $П_4$) обычный двухплатный, на три положения. Агрегат конденсаторов переменной емкости (C_3 и C_6) может быть использован от любого приемника. Трансформаторы промежуточной частоты

тоже берутся любые, рассчитанные на частоту 465 *кгц*. Автотрансформатор $A_{тр}$ — от приемника «Москвич». Он собран на сердечнике из пластин Ш-16, толщина пакета 38 *мм*. Обмотка *I* состоит из 58 витков провода ПЭЛ 0,8, обмотка *II* имеет 964 витка провода ПЭЛ 0,38 и обмотка



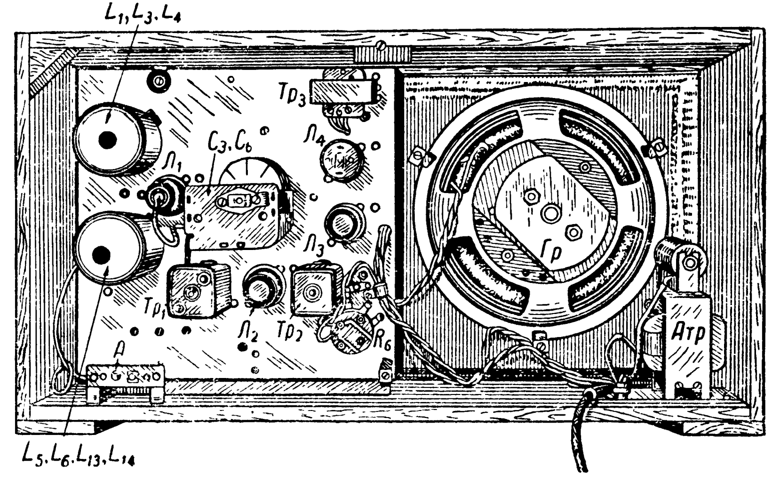
Фиг. 53. Устройство и данные катушек приемника.

III — 744 витка провода ПЭЛ 0,25. Все обмотки соединены последовательно. Выходной трансформатор $Тр_3$ также взят от приемника «Москвич». Он собран на сердечнике из пластин Ш-15, толщина пакета 16 *мм*. Первичная обмотка *I* имеет 3 000 витков провода ПЭЛ 0,1 с отводом от 150 витка и вторичная *II* — 60 витков провода ПЭЛ 0,64. Громкоговоритель *Гр* — электродинамический типа 2ГДМ-3.

Селеновый столбик *В* состоит из 24 шайб диаметром 25 *мм* каждая. Электролитические конденсаторы C_{24} и C_{25} должны быть рассчитаны на рабочее напряжение 250 *в*.

Конструкция. Обычно монтаж приемника делается на специальном металлическом шасси, изготовление которого иногда представляет большие трудности для начинающего радиолюбителя. Поэтому в описываемой конструкции монтаж приемника выполняется на вертикальной металлической панели (листе) размером 200 × 200 *мм*. Толщина панели 1,5—2 *мм*. В этом случае после укрепления панели в ящике радиолампы будут находиться в горизонтальном положении

(фиг. 54). Панель располагается от передней стенки ящика приемника на расстоянии 60 *мм*. К ней со стороны монтажа прикрепляется шкала простейшего типа. На отдельной панельке укрепляется гнездо для подключения антенны.



Фиг. 54. Вид на расположение деталей сверху шасси и размещение частей приемника в ящике.

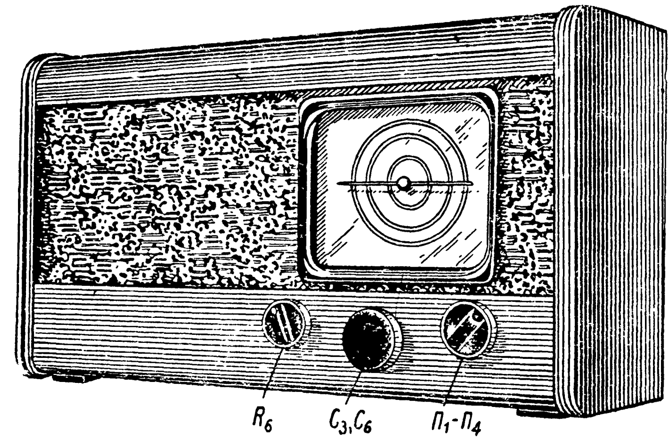
Стрелка шкалы укрепляется прямо на оси агрегата конденсаторов переменной емкости. Шкала с делением делается из органического стекла и устанавливается на двух длинных винтах. Шкив диаметром 80 *мм*, насаженный на ось агрегата конденсаторов переменной емкости, тросиком из тонкой бечевки или струны связывается с ручкой настройки, которая выходит на переднюю стенку приемника.

Панель укрепляется в ящике тремя винтами с амортизаторами. Селеновый выпрямитель монтируется на отдельной панели и устанавливается около громкоговорителя.

Изготовленный приемник заключается в ящик размерами 380 × 210 × 180 *мм* (фиг. 55). Размеры отверстий для шкалы 135 × 180 *мм*.

Налаживание. Чтобы добиться хорошей работы приемника, рекомендуется налаживание его производить в следующей последовательности: *1* — проверить правильность монтажа; *2* — проверить работу выпрямителя; *3* — проверить и подобрать нормальный режим питания ламп; *4* — наладить работу низкочастотной части приемника; *5* —

настроить в резонанс трансформаторы промежуточной частоты и устранить паразитную генерацию, если она возникает; *6* — проверить и наладить работу гетеродинной части приемника с целью получения равномерной и устойчивой



Фиг. 55. Внешний вид приемника.

генерации в каждом диапазоне; *7* — настроить гетеродин на нужные диапазоны частот; *8* — настроить входные контуры.

Все указанные здесь этапы налаживания приемника достаточно подробно разбираются в конце брошюры (см. стр. 112).

13. Всеволновый супергетеродин РЛ-1

(По журналу «Радио», 1947 г., № 1)

Приемник РЛ-1 представляет собой четырехламповый супергетеродин с хорошей схемой и упрощенной конструкцией. Он рассчитан на прием радиовещательных станций в диапазоне длинных волн 2 000—750 м, средних 550—200 мм и коротких волн — 50—16 м. Приемник прост в обращении и дает устойчивый прием дальних станций на нормальную наружную и мощных дальних станций на комнатную антенну. Питание приемника производится от сети переменного тока 120 или 220 в.

Схема. Первая лампа 6А8 (фиг. 56) преобразует частоту сигнала в промежуточную частоту. Вторая лампа 6К7 или 6К9М усиливает промежуточную частоту. Третья лампа 6Г7

работает в качестве детектора и первого каскада усилителя низкой частоты. Четвертая лампа 6Ф6 работает в выходном каскаде.

Связь настраивающихся входных контуров с антенной — индуктивная. Коротковолновые катушки включены между переключателем и соответствующими электродами лампы. Вследствие этого переключатель диапазонов при приеме коротких волн оказывается присоединенным к заземленному концу катушки и не вносит в контур дополнительной емкости. В результате этого собственная начальная емкость коротковолнового контура получается небольшой и даже при конденсаторах переменной емкости с относительно большой начальной емкостью легко удается перекрыть диапазон от 16 до 50 *м*. На диапазонах средних и длинных волн коротковолновые катушки остаются включенными в контур.

Левый диод лампы 6Г7 служит для детектирования, а второй используется для автоматического регулирования усиления (АРУ) с задержкой. Задерживающее напряжение 3 *в* получается за счет падения напряжения на сопротивление R_{15} и R_{16}, включенных в цепь минуса анодного питания. При такой схеме АРУ работает только при приеме станций, напряжение от которых на диоде превысит величину напряжения задержки.

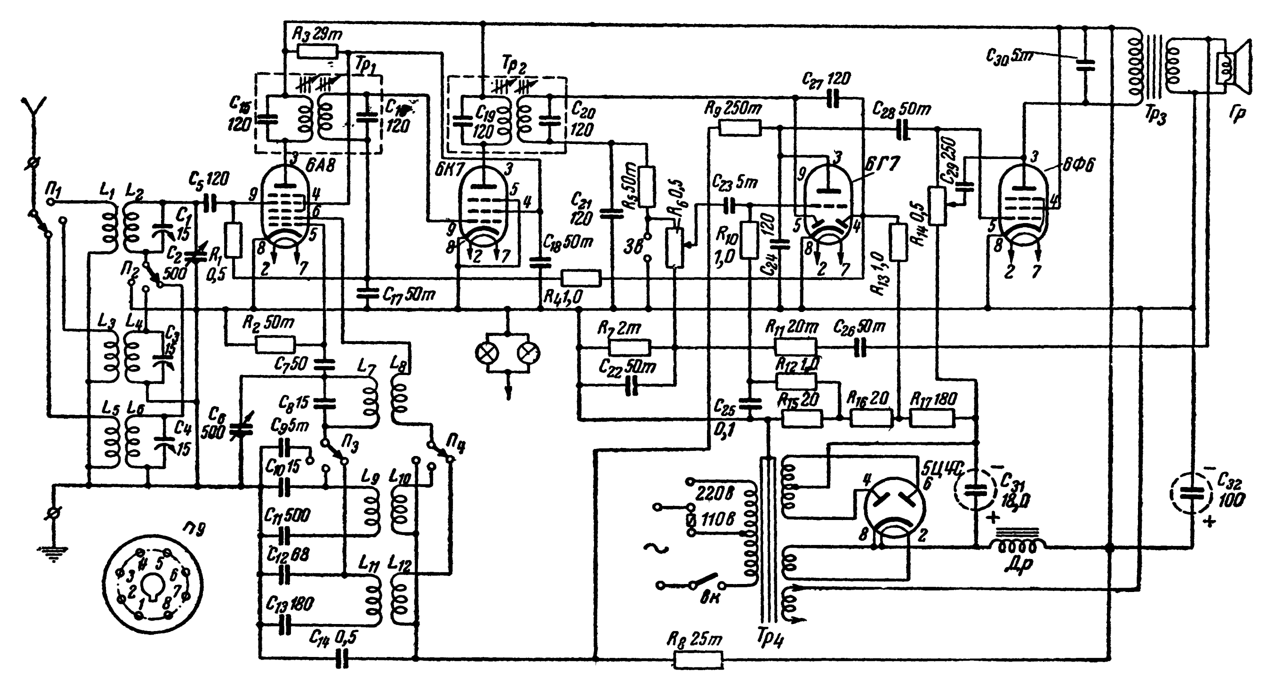
Начальное смещение, а также напряжение автоматической регулировки подаются на лампы 6А8 и 6К7 через фильтр R_4 C_{17}.

Триодная часть лампы 6Г7 служит для предварительного усиления низкой частоты. Смещение — 1,5 *в* на ее сетку подается с сопротивления R_{15} через сопротивления R_{12} и R_{10}.

Для улучшения частотной характеристики усилителя низкой частоты в приемнике применяется отрицательная обратная связь со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_3$, в цепь сетки лампы 6Г7. В цепь отрицательной обратной связи включены конденсаторы C_{22}, C_{26} и сопротивление R_{11}

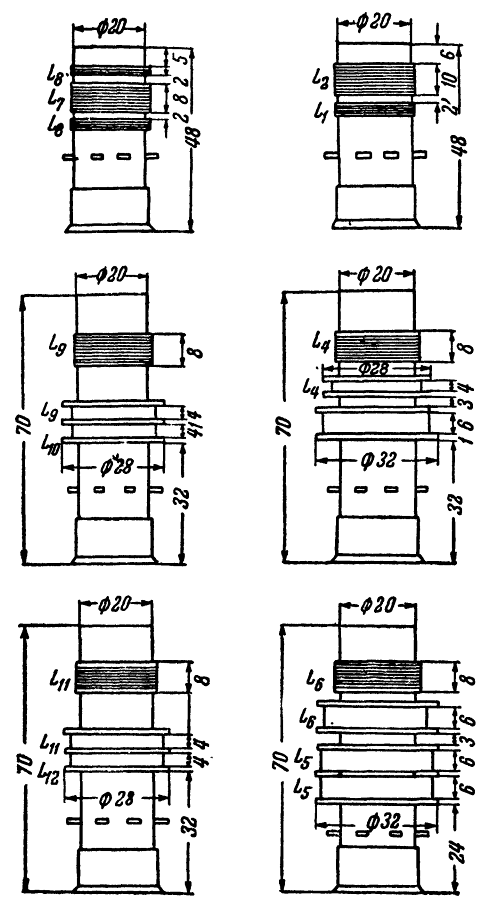
Благодаря этому получается подъем низких и высоких частот по сравнению со средними частотами и звучание приемника приобретает приятный тембр.

Работа регулятора тембра R_{14} также основана на использовании отрицательной обратной связи, которая подается



Фиг. 56. Принципиальная схема приемника РЛ-1.

с анода лампы 6Ф6 в ее цепь сетки через конденсатор C_{29} небольшой емкости и потому действует только на высоких частотах. Величина этой обратной связи зависит от положения движка потенциометра R_{14}. Когда движок находится в крайнем верхнем положении, конденсатор C_{29} оказывается включенным непосредственно между сеткой и анодом лампы 6Ф6 и высокие частоты значительно ослабляются.



Фиг. 57. Устройство катушек приемника.

Выпрямитель приемника двухполупериодный с кенотроном 5Ц4С.

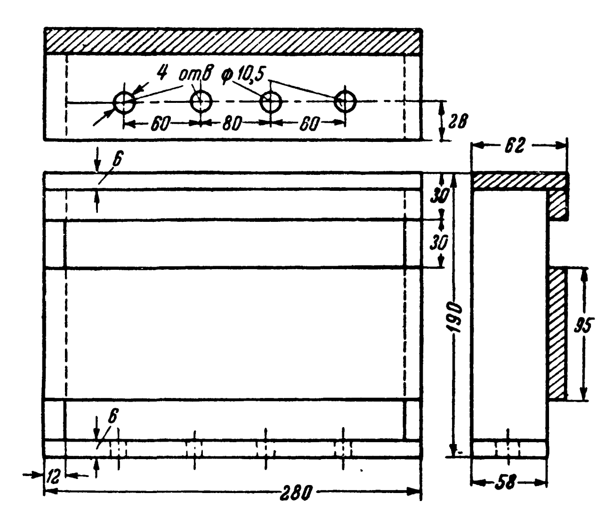
Детали. Для постройки приемника необходимо приобрести следующие готовые детали: 1) сдвоенный агрегат конденсаторов переменной емкости C_2 и C_6 до 500 *мкмкф*; 2) два трансформатора промежуточной частоты $Тр_1$ и $Тр_2$ на 460 *кгц*; 3) переключатель диапазонов ($П_1$, $П_2$, $П_3$ и $П_4$) с двумя двухсекционными платами на три положения каждая; 4) силовой трансформатор $Тр_4$; 5) ламповые панельки; 6) два переменных сопротивления R_6 и R_{14} по 0,5 *мгом* (одно желательно с выключателем); 7) динамик *Гр* с подмагничиванием (например, типа 2ГДП-3) и 8) набор конденсаторов и сопротивлений, указанных на схеме.

В случае отсутствия подходящих контурных катушек их можно сделать самостоятельно, руководствуясь фиг. 57. Все

катушки приемника наматываются на бумажных охотничьих гильзах диаметром 20 *мм*.

Коротковолновые катушки — однослойные, а катушки средневолновые и длинноволновые намотаны навалом между щечками.

Катушка L_1 состоит из 10 витков провода ПЭШО 0,15; L_2 — 7 витков провода ПЭ 0,8; L_3 — 250 витков провода ПЭШО 0,15; L_4 — 60+20 витков провода ПЭШО 0,15;



Фиг. 58. Устройство и размеры шасси приемника.

L_5 — 500 + 500 витков провода ПЭШО 0,1; L_6 — 270 + 40 витков провода ПЭШО 0,15; L_7 — 6,75 витков провода ПЭ 0,8; L_8 — 5+5 витков провода ПЭШО 0,15; L_9 — 50+15 витков провода ПЭШО 0,15; L_{10} — 40 витков провода ПЭШО 0,15; L_{11} — 110+20 витков провода ПЭШО 0,15; L_{12} — 60 витков провода ПЭШО 0,15.

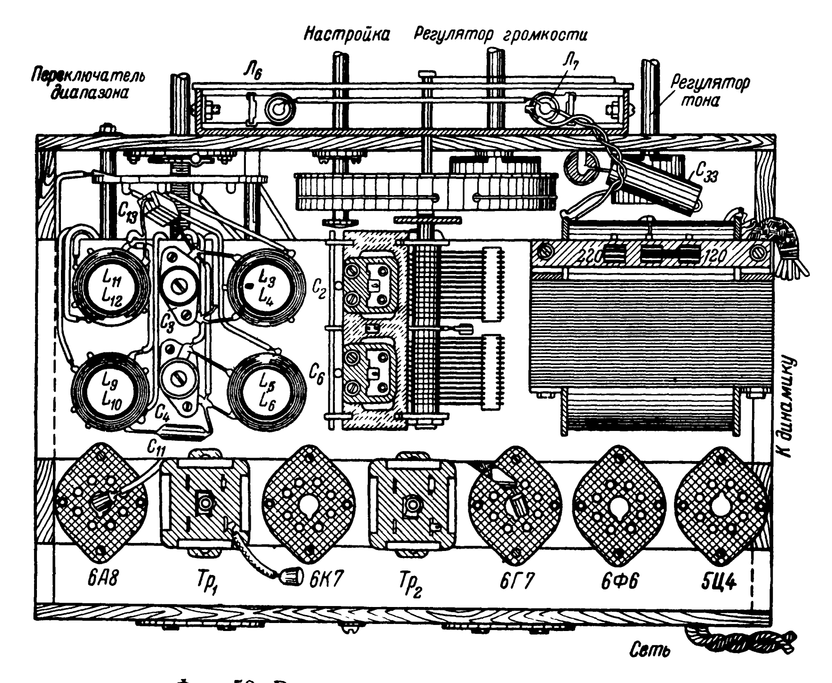
Катушки L_4, L_6, L_9 и L_{11} имеют дополнительные секции для настройки. Секции наматываются на склеенных из прессшпана кольцах диаметром 20 и шириной 8 *мм*. Обмотка на кольце катушки L_6 укладывается в два слоя, а у всех остальных в один слой.

В нижней части каркаса каждой катушки из монтажного провода делаются скобки, которые служат для при-

соединения выводов от катушки и соединения их со схемой.

Экранов и магнетитовых сердечников катушки не имеют.

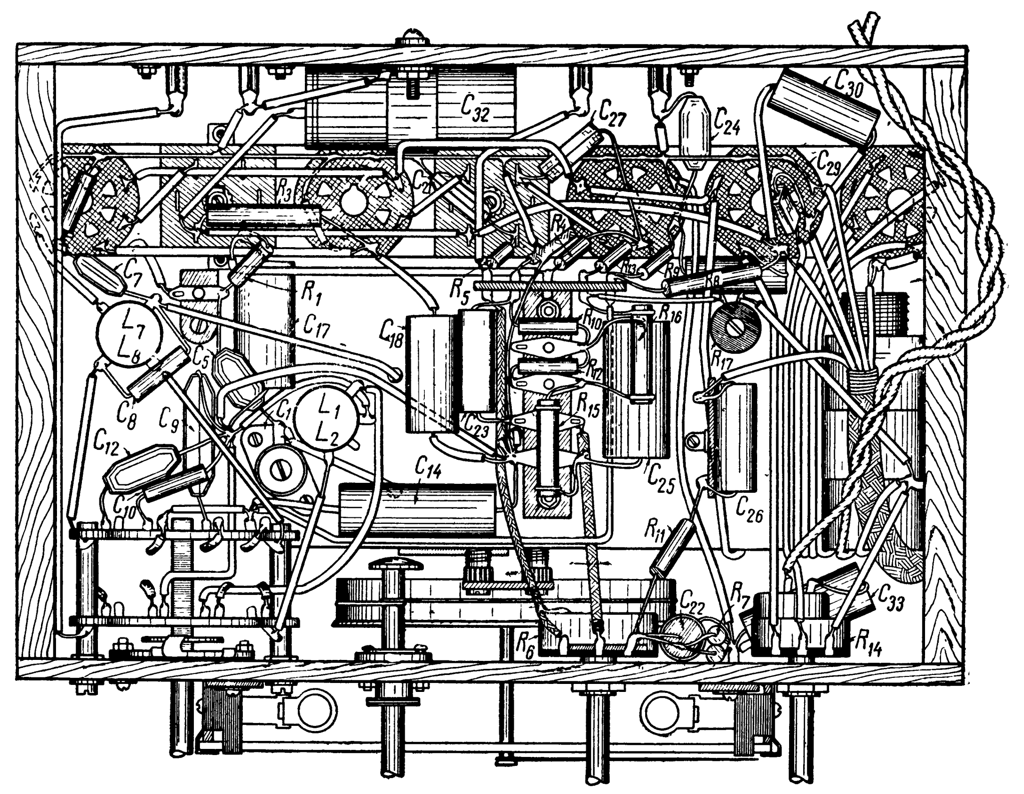
Монтаж. Все детали, кроме динамика, который укрепляется непосредственно на ящике, монтируются на деревянном шасси из 10-*мм* фанеры по фиг. 58.



Фиг. 59. Расположение деталей и монтаж на шасси сверху.

Расположение и соединение деталей приемника на шасси сверху показано на фиг. 59 и на шасси снизу на фиг. 60. Коротковолновые катушки располагаются под шасси, причем катушка гетеродинного контура располагается ближе к лампе 6А8. Все остальные катушки находятся сверху. Ближе к агрегату конденсаторов расположены антенные катушки.

Если применяется деревянное шасси, не покрытое металлическим листом, то нужно заземлить экраны трансформаторов промежуточной частоты, сердечник силового транс-



Фиг. 60. Расположение деталей и монтаж на шасси снизу.

форматора, корпус конденсаторов переменной емкости, корпус регулятора громкости и т. п.

Настройка и налаживание приемника производятся в соответствии с указаниями, приведенными в конце брошюры.

14. Радиолюбительский супергетеродин РЛ-10

(По журналу «Радио», 1950 г., № 8)

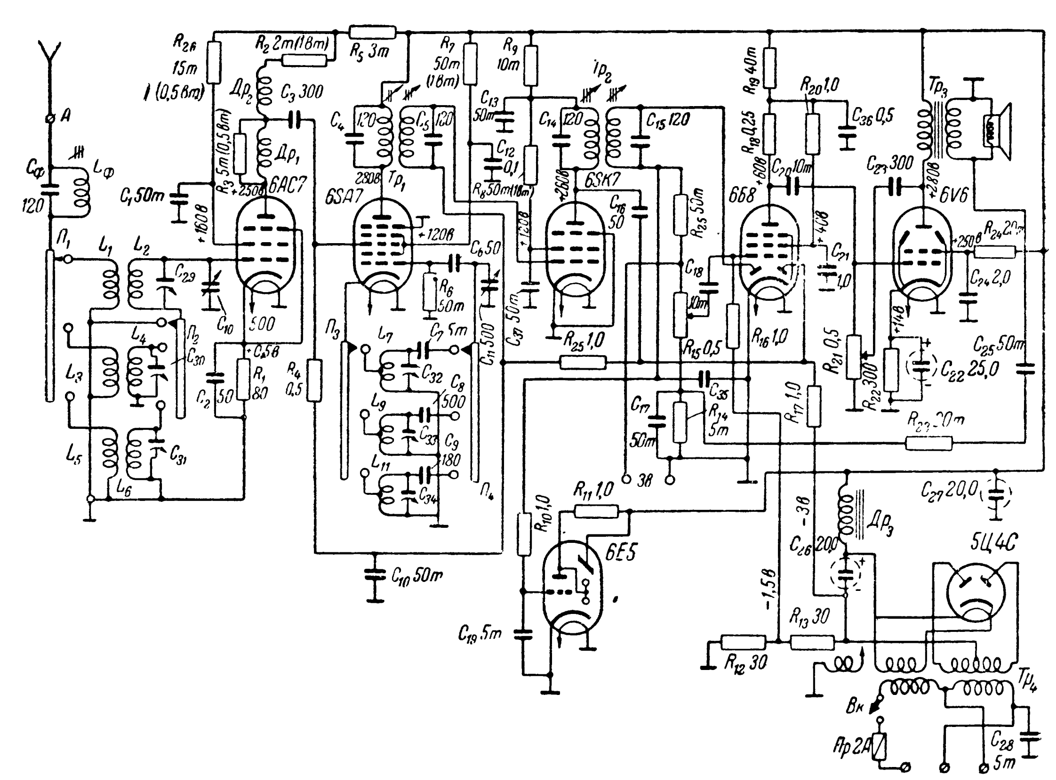
Супергетеродин РЛ-10 и по своей схеме, и по конструкции является дальнейшим усовершенствованием приемника РЛ-1. В отличие от последнего он имеет апериодический каскад усиления высокой частоты и оптический указатель настройки. В каскадах усиления звуковой частоты применяются лампы, дающие возможность получить более громкое звучание при работе от звукоснимателя.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на фиг. 61. Принятый сигнал через фильтр промежуточной частоты $C_{ф}$ и $L_{ф}$ и антенные катушки L_1, L_3 или L_5 подается на катушки L_2, L_4 или L_6 входного контура, включенные в цепь управляющей сетки лампы 6АС7, усиливающей высокую частоту. Применение лампы 6АС7 вызвано необходимостью получить наибольшее усиление каскада высокой частоты, работающего на апериодическую нагрузку. Так, например, лампа 6К7 в этих условиях дала бы усиление ступени 1,65, а применение лампы 6АС7 при соответствующей коррекции с помощью дополнительных индуктивностей $Др_1$ и $Др_2$, вводимых в анодную цепь этой лампы, позволяет получить коэффициент усиления каскада порядка 4—7 на всех диапазонах. Уменьшение усиления наблюдается лишь на самых высоких частотах (18—20 *мггц*) из-за емкости, вносимой лампами и монтажом.

Усиленный лампой 6АС7 сигнал выделяется на нагрузке, состоящей из сопротивления R_2 и двух корректирующих дросселей $Др_1$ и $Др_2$. Связь каскада усиления высокой частоты с преобразователем осуществляется через конденсатор C_3.

В преобразователе работает лампа 6SA7, гетеродинная часть которой собрана по трехточечной схеме. В усилителе промежуточной частоты применен высокочастотный пентод 6SK7.

Лампа 6Б8 выполняет одновременно функцию детектора и предварительного усилителя звуковой частоты. Детекти-



Фиг. 61. Принципиальная схема супергетеродина РЛ-10.

рование осуществляется одним из диодов этой лампы, второй диод служит для получения напряжения АРУ. В приемнике применена схема задержанного АРУ, при которой напряжение смещения на регулируемых лампах (6SK7 и 6SA7) увеличивается только после того, когда напряжение сигнала станет больше напряжения задержки. Для этого на диод лампы 6В8 подается запирающее напряжение — минус 3 *в* (это напряжение подано также и на управляющие сетки 6SA7 и 6SK7). Пентодная часть лампы 6Б8 служит предварительным усилителем звуковой частоты.

Выходной каскад работает на лампе 6V6. Для улучшения качества звучания оба каскада усиления звуковой частоты охвачены отрицательной обратной связью. Для этого напряжение, снимаемое со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_3$, подается с обратной фазой в цепь управляющей сетки 6Б8. В цепь отрицательной обратной связи включены частотно-избирательные элементы (сопротивления R_{14}, R_{23} и конденсаторы C_{17}, C_{25}), подбором величин которых можно изменять полосу пропускания усилителя.

Регулирование громкости осуществляется с помощью сопротивления R_{15}, а регулирование тембра сопротивлением R_{21}.

Выпрямитель смонтирован по обычной двухполупериодной схеме на кенотроне типа 5Ц4С. Выпрямленное напряжение порядка 270—280 *в* при токе 60—70 *ма*.

Детали. В приемнике можно использовать катушки от супергетеродина РЛ-1 (см. стр. 76), переделав лишь сеточные катушки гетеродина. В катушке L_7 в этом случае делается отвод от 5-го витка, в L_9 — от 15-го (в секции из 50 витков) и L_{11} — от 12-го витка. Если в преобразовательном каскаде этого приемника будет использована лампа 6А8 (вместо 6SA7), то гетеродин собирается по обычной схеме с индуктивной обратной связью (фиг. 56) и тогда катушки от приемника РЛ-1 подойдут без всякой переделки. Катушки обратной связи гетеродина L_8, L_{10} и L_{12} могут быть удалены.

Трансформаторы промежуточной частоты $Тр_1$ и $Тр_2$ обычной конструкции, рассчитанные на частоту 460—465 *кгц*. Один из контуров подобного трансформатора используется в фильтре $L_ф C_ф$ стоящем на входе приемника.

Обмотка корректирующего дросселя $Др_1$ размещается на сопротивлении R_3 и состоит из 80 витков провода ПЭШО 0,15, намотанного внавал. Обмотка дросселя $Др_2$

имеет 60 витков того же провода и также намотана внавал на сопротивлении 200 000 *ом* 0,25 *вт*.

Переключатель диапазонов $П_1$, $П_2$, $П_3$, $П_4$ четырехсекционный на три положения.

Подстроечные конденсаторы C_{29}, C_{30}, C_{31}, C_{32}, C_{33} и C_{34} емкостью по 3 ÷ 20 *мкмкф* берутся любой конструкции.

Выходной трансформатор $Тр_3$ собирается на пластинах Ш-20 при толщине набора 30 *мм*. Первичная обмотка трансформатора состоит из 4 000 витков провода ПЭ 0,17, а вторичная обмотка — из 100 витков провода ПЭ 0,8.

Дроссель фильтра $Др_3$ имеет 5 000 витков из провода ПЭ 0,2. Он собран на таком же сердечнике, что и выходной трансформатор, но только с зазором в сердечнике в 0,2 *мм*.

В данной конструкции можно применить подходящий готовый силовой трансформатор $Тр_4$ какого-либо промышленного приемника (например, приемника «Восток-49» или от приемника «Салют») или изготовить его самому по следующим данным: пластины — Ш-30; сечение сердечника 13 $см^2$; сетевая обмотка на 120 *в* — 480 витков провода ПЭ 0,65; обмотка на 100 *в* (дополнительная до 220 *в*) — 400 витков провода ПЭ 0,4; повышающая обмотка (700 *в*) — 2 800 витков провода ПЭ0,2 с отводом от 1 400 витка; обмотка для накала ламп (6,3 *в*) — 25 витков провода ПЭ 1,5; обмотка для накала кенотрона (5 *в*) — 21 виток провода ПЭ 1,0.

В приемнике РЛ-10 применен электродинамический громкоговоритель от приемника «Родина».

Монтаж приемника. Приемник смонтирован на металлическом шасси размерами 460 × 210 × 50 *мм*. Материалом для шасси может служить алюминий или мягкая сталь толщиной 1,5—2 *мм*.

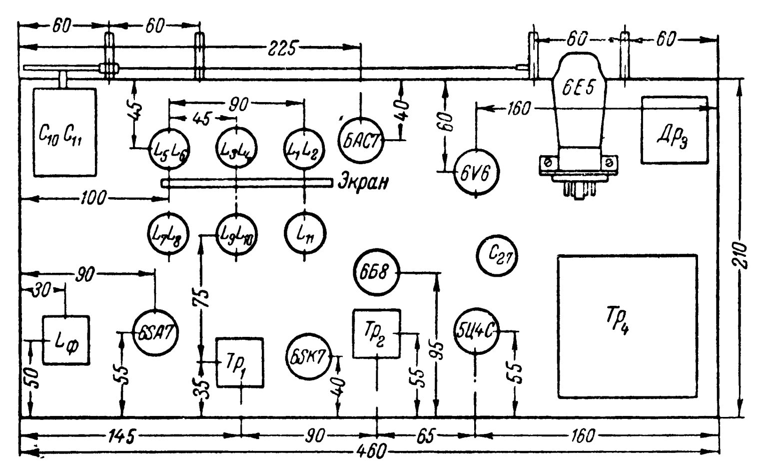
Расположение деталей на шасси показано на фиг. 62. На переднюю стенку шасси выведены ручки сопротивлений R_{15}, R_{21}, ось переключателя диапазонов и ручка настройки. На задней стенке смонтированы гнезда для включения антенны, заземления, звукоснимателя и электросети. Сверху шасси укреплены силовой трансформатор, дроссель фильтра, лампы, контурные катушки, трансформатор промежуточной частоты и агрегат конденсаторов переменной емкости (установлен на резиновых прокладках). Все остальные детали располагаются снизу шасси.

У лампы 6SK7 выводы управляющей сетки и анода находятся в непосредственной близости друг от друга и при

непродуманном монтаже может возникнуть генерация. Эти выводы необходимо разделить небольшим вертикальным экраном. Проводники, подходящие к управляющей сетке и аноду лампы, должны быть как можно короче и разнесены подальше друг от друга.

При монтаже каскада усиления высокой частоты необходимо добиться минимальной емкости между шасси и анодной цепью лампы 6АС7 так как, чем меньше эта емкость, тем большее усиление даст каскад на высоких частотах (18—20 *мггц*).

Контурные катушки расположены в два ряда по три катушки в каждом ряду. Расстояние между центрами рядов



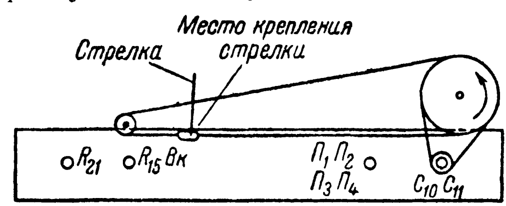
Фиг. 62. Разметка шасси и расположение основных деталей приемника.

равно 50—55 *мм*. Как и в приемнике РЛ-1, они не экранированы, но для уменьшения взаимного влияния между ними поставлен вертикальный экран.

Монтаж остальных каскадов обычен и особых пояснений не требует. Если придерживаться расположения деталей, указанного на фиг. 62, монтаж получается достаточно рациональным и налаживание приемника не представляет особых затруднений.

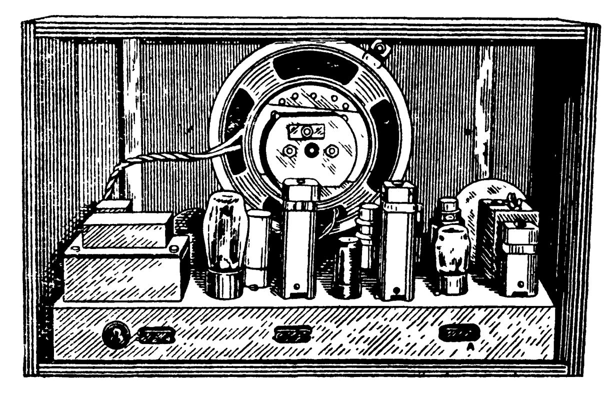
Шкала приемника обычная, горизонтального типа. На оси агрегата конденсаторов переменной емкости укреплен диск диаметром 85 *мм*, имеющий канавки для двух нитей. Одна нить (для вращения подвижных пластин конденсато-

ров) перекинута через шкив, связанный с ручкой настройки, другая — служит для передвижения стрелки шкалы (фиг. 63). Шкала и стрелка с металлическим прутком, по которому она двигается, укрепляются в ящике приемника. Для того чтобы можно было соединить стрелку с нитью, в дне ящика против одного из крайних положений стрелки вырезано прямоугольное отверстие.



Фиг. 63. Устройство механизма шкалы приемника.

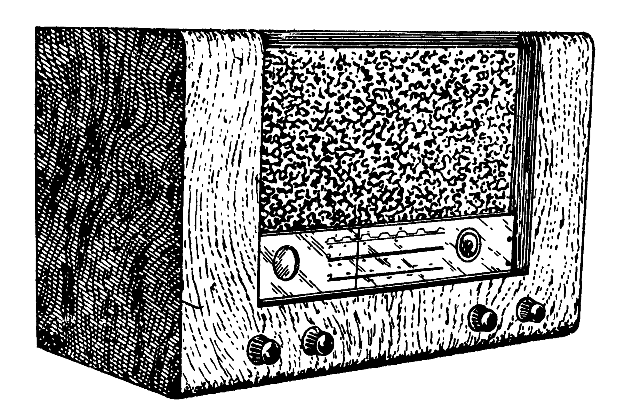
Приемник помещается в ящик (фиг. 64) размером 500 × 300 × 250 *мм*. Ящик изготовляется из 10—15-*мм* фанеры, оклеивается ценными породами дерева и полируется. Внешний вид приемника показан на фиг. 65.



Фиг. 64. Внешний вид приемника сзади.

Налаживание. Налаживание приемника, как обычно, начинается с проверки правильности всех соединений. После этого вставляются лампы 6Б8, 6V6 и 5Ц4С и при помощи звукоснимателя проверяется низкочастотная часть приемника. Если соединение сделано правильно и в монтаже нет трубых ошибок, усилитель сразу заработает. Налаживание его сводится к подбору корректирующих элементов в цепи

отрицательной обратной связи (R_{14}, C_{17}, C_{25}, $R_{2з}$). Меняя величины этих деталей, можно установить нужную степень коррекции на различных звуковых частотах и в известных пределах регулировать полосу пропускания усилителя.



Фиг. 65. Внешний вид приемника спереди.

После проверки усилителя следует вставить в приемник остальные лампы и подобрать режим работы всех ламп согласно указанных на схеме (фиг. 61) напряжений. Особо тщательно следует установить режим лампы усилителя высокой частоты, так как от него зависит крутизна характеристики лампы, а отсюда и усиление каскада.

Последующая настройка производится согласно указаний, приведенных в конце брошюры. Но так как в этом приемнике имеются некоторые особенности, то настройку его лучше произвести по приборам с помощью сигнал-генератора или любительского модулированного гетеродина и измерителя выходного напряжения.

Настройка приемника по приборам производится в следующем порядке.

Сначала настраивают усилитель промежуточной частоты. Для этого сигнал от гетеродина частотой 460 *кгц* подается на управляющую сетку преобразователя и вращением магнетитовых сердечников оба фильтра промежуточной частоты поочередно настраиваются в резонанс на этой частоте. Индикатором при настройке может служить громкоговоритель, оптический указатель настройки приемника или купроксный вольтметр (измеритель выхода), включенный

параллельно звуковой катушке динамика. Цепь АРУ как при настройке усилителя промежуточной частоты, так и при сопряжении контуров должна быть выключена. Для этого на время настройки конденсатор C_{16} отпаивается от анода лампы 6SK7.

После настройки усилителя промежуточной частоты проверяется работа гетеродина приемника. Для этого между сеткой гетеродинной части лампы и шасси подключают чувствительный вольтметр (например, высокоомный типа ТТ-1). При работе гетеродина на его сетке имеется отрицательное напряжение порядка нескольких вольт, а при замыкании конденсатора переменной емкости C_6 генерация срывается и напряжение исчезает. Можно также проверить работу гетеродина, подключив вольтметр постоянного тока (желательно высокоомный) между экранной сеткой лампы 6SA7 и шасси. При нормальной работе гетеродина напряжение должно быть равно 100—120 *в*, а при срыве генерации оно падает до 60—80 *в*.

Убедившись, что гетеродин генерирует во всех трех диапазонах, необходимо ориентировочно установить границы диапазонов. Для этого при работающем гетеродине к управляющей сетке преобразователя через малую емкость надо подать от измерительного генератора колебания, соответствующие крайним (граничным) значениям частоты каждого диапазона, и при помощи подбора емкости подстроечных конденсаторов приблизительно установить границы диапазонов гетеродина.

Для того чтобы произвести сопряжение входных контуров с гетеродинными, необходимо исключить на время настройки лампу 6АС7. Она вынимается из панельки, а гнездо ее управляющей сетки соединяется с гнездом управляющей сетки лампы 6SA7. Конденсатор связи C_3 на время настройки также отключается. При этом все входные контуры оказываются подключенными к управляющей сетке преобразователя и приемник становится обычным супергетеродином без каскада усиления высокой частоты.

Сопряжение входных и гетеродинных контуров следует провести очень тщательно, соблюдая следующий порядок. Переключатель диапазона приемника становится в положение, соответствующее настраиваемому диапазону. На вход приемника (зажимы «антенна»—«земля») от измерительного генератора подается сигнал, соответствующий началу настраиваемого дипазона. Агрегат конденсаторов перемен-

ной емкости устанавливается также на начало диапазона. Настройка при этом производится изменением емкости подстроечных конденсаторов до получения наибольшей громкости звука в громкоговорителе или наибольшего отклонения стрелки измерителя выхода (вольтметра).

Затем конденсаторы переменной емкости ставят на середину диапазона, соответственно перестраивая при этом и измерительный генератор, а передвижением колец на гетеродинных и входных катушках, т. е. изменением индуктивности катушек, также добиваются наибольшей громкости или максимального отклонения прибора на выходе.

После этого конденсаторы переменной емкости ставят на конец диапазона и подают с генератора соответствующую частоту. В конце диапазона сопряжение производится только подбором сопрягающих конденсаторов C_7, C_8 и C_9. Для точного сопряжения иногда приходится параллельно этим конденсаторам подключить подстроечные конденсаторы емкостью по 5—20 *мкмкф*.

Операцию по сопряжению контуров в каждом диапазоне повторяют несколько раз, переходя от начала к середине и к концу диапазона и добиваясь наилучшего их сопряжения. После этого можно вставить в панельку лампу 6АС7 и подключить конденсатор C_3.

15. Радиола

(По журналу «Радио», 1950 г., № 2)

Сочетание в единой конструкции радиоприемника с устройством для проигрывания граммофонных пластинок, известное под названием радиолы, является весьма удобным как для индивидуального пользования, так и для радиофикации клубов, школ и т. д.

Радиола, схема и краткое описание которой здесь приводятся проста и доступна по своему устройству и налаживанию. Она рассчитана на фиксированный прием с кнопочным управлением пяти радиостанций, работающих в диапазоне средних и длинных волн, а также на воспроизведение при помощи звукоснимателя граммофонных пластинок.

Выходная мощность радиолы достаточна для озвучивания большого помещения или для питания небольшой трансляционной сети на 40—50 радиоточек с экономичными громкоговорителями. Питание радиолы осуществляется от электросети переменного тока.

Схема. Принципиальная схема радиолы приведена на фиг. 66. Входной контур приемника, образуемый поочередно включаемыми при помощи кнопочного переключателя $П_1$

катушками L_1, L_2, L_3, L_4 или L_5 и постоянно-включенным в цепь первой сетки лампы 6А8 конденсатором C_2, связан с антенной через конденсатор C_1.

В цепь четвертой сетки лампы 6А8 при помощи кнопочного переключателя $П_2$ подключаются катушки L_6, L_7, L_8, L_9 или L_{10}, каждая из которых с конденсатором C_3 образует контур гетеродина.

Гетеродин собран по транзитронной схеме, не требующей катушки обратной связи; это значительно упрощает конструкцию катушек и их переключение.

Контуры L_{11} C_5 и L_{12} C_6 (первый фильтр) настроены на промежуточную частоту 465 *кгц*. Таким образом, первая лампа 6А8 служит преобразователем частоты.

Следующая лампа 6SK7 является усилителем промежуточной частоты.

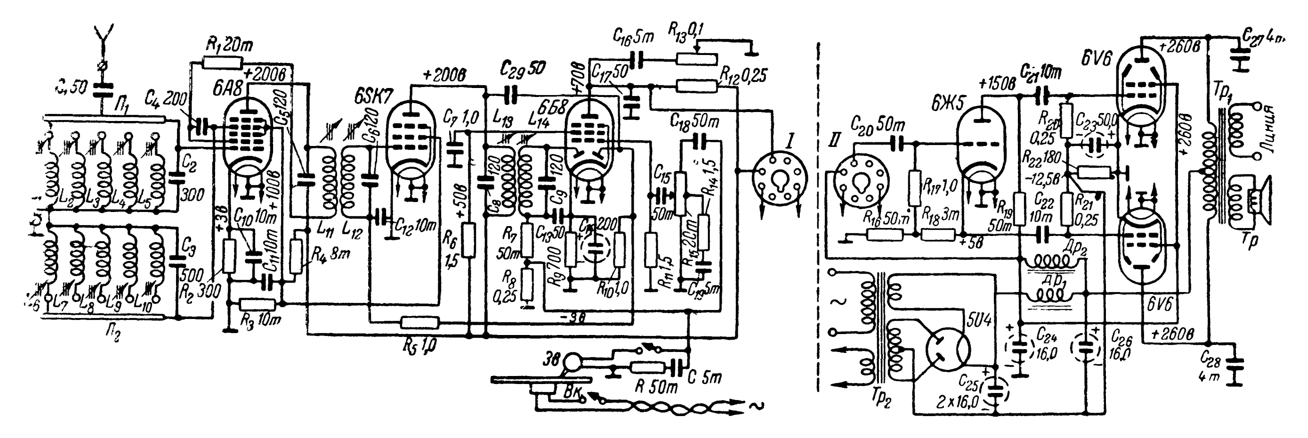
Напряжение на экранирующие сетки ламп 6А8 и 6SK7 снимается с потенциометра, образованного сопротивлениями R_3 и R_4.

В анодную цепь лампы 6SK7 включен второй фильтр промежуточной частоты (L_{13} C_8 и L_{14} C_9).

Лампа 6Б8 выполняет функции второго детектора, АРУ и предварительного каскада усиления низкой частоты. В ее анодную цепь включен регулятор тембра, состоящий из переменного сопротивления R_{13} и конденсатора C_{16}. Регулирование громкости осуществляется сопротивлением R_{14}, включенным в цепь управляющей сетки лампы 6Б8. Это сопротивление имеет отвод, к которому подключен фильтр, состоящий из последовательно соединенных конденсатора C_{19} и сопротивления R_{15}. Назначение фильтра — подчеркнуть звучание низких частот при малых уровнях громкости. Правый по схеме диод лампы 6Б8 служит для автоматического регулирования усиления (АРУ).

Все перечисленные выше каскады являются приемной частью радиолы.

Усилительная часть радиолы состоит из фазопереворачивающего каскада, собранного на лампе 6Ж5 (или 6С5), и мощного выходного двухтактного каскада на лампах 6V6. С анода и катода лампы 6Ж5 напряжение звуковой частоты через конденсаторы C_{21} и C_{22} подается на управляющие сетки выходных ламп. Смещение на управляющую сетку лампы 6Ж5 подается за счет падения напряжения на сопротивление R_{18}, а смещение на лампы 6V6 — за счет падения



Фиг. 66. Принципиальная схема радиолы.

Пояснение: (сопротивление R_8 должно быть присоединено не к шасси, а к катоду лампы 6-Б8).

напряжения на сопротивлении R_{22}. Первичная обмотка выходного трансформатора $Тр_1$ включена в анодные цепи ламп 6V6. Одна из вторичных его обмоток предназначена для громкоговорителя $Гр$, другая — для трансляционной линии.

Выпрямитель радиолы собран по двухполупериодной схеме на лампе 5U4. Аноды выходных ламп 6V6 питаются от первой ячейки фильтра выпрямителя, в которой дросселем $Др_1$ служит катушка подмагничивания громкоговорителя.

Приемная часть радиолы может быть собрана по более простой схеме (схеме прямого усиления), показанной на фиг. 67. Она состоит из каскада усиления высокой частоты на лампе 6АВ7 и диодного детектора с каскадом предварительного усиления звуковой частоты на лампе 6Б8.

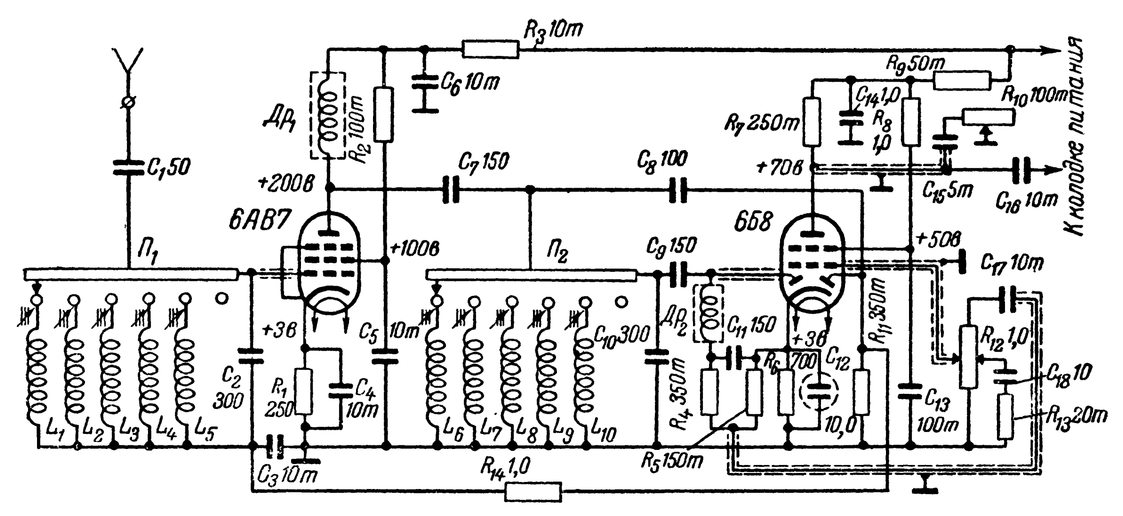
В цепь управляющей сетки лампы 6АВ7 при помощи кнопочного переключателя поочередно подключаются катушки L_1, L_2, L_3, L_4 или L_5, которые с конденсатором C_2 образуют колебательный контур, настроенный на частоты принимаемых станций. Эти катушки соединены с заземлением (шасси) через конденсатор C_3, так как через них подается напряжение АРУ на управляющую сетку лампы. Сопротивление R_{14} и конденсатор C_3 служат развязывающим фильтром в цепи АРУ.

В анодную цепь лампы 6АВ7 включены высокочастотный дроссель $Др_1$ и развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_3 и конденсатора C_6.

Усиленные колебания высокой частоты через конденсатор C_7 подаются на колебательный контур с катушками L_6. L_7, L_8, L_9 или L_{10} и конденсатором C_{10}, а напряжение с контура подводится к левому (по схеме) диоду лампы 6Б8, нагрузкой которого служат сопротивления R_4 и R_5, заблокированные конденсатором C_{11}. Дроссель $Др_2$ препятствует прохождению колебаний высокой частоты в эти нагрузочные сопротивления.

Полученное после детектирования напряжение звуковой частоты через разделительный конденсатор C_{17} подается на переменное сопротивление R_{12} (регулятор громкости), ползунок которого соединен с управляющей сеткой лампы 6Б8.

Сопротивление R_7 служит анодной нагрузкой пентодной части лампы 6Б8, с которой через конденсатор C_{16} снимает-

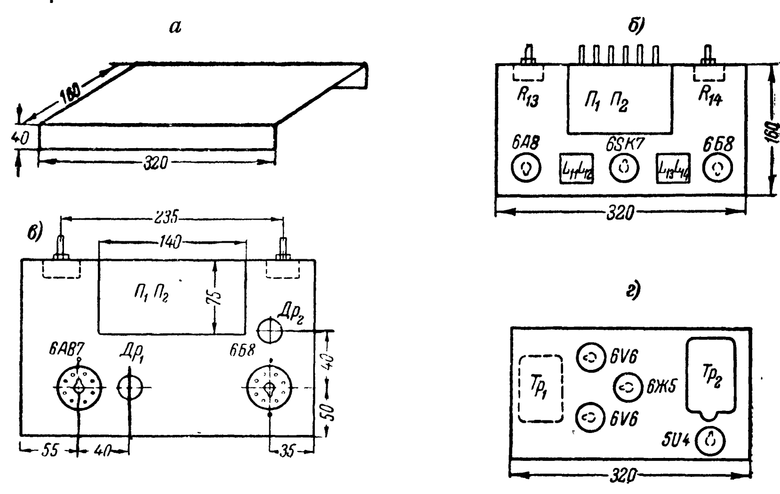


Фиг. 67. Вариант приемной части радиолы по схеме прямого усиления.

ся напряжение звуковой частоты на последующие каскады. Анодная и экранная цепи лампы 6Б8 питаются через развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_9 и конденсатора C_{14}. Включенные в анодную цепь этой лампы переменное сопротивление R_{10} и конденсатор C_{15} образуют регулятор тембра.

Усилительная часть радиолы и выпрямитель остаются без изменения.

Конструкция и детали. Радиола смонтирована на двух П-образных шасси одинакового размера. Шасси можно изготовить из листовой мягкой стали или алюминия толщиной 1,5—2 *мм*. Размеры и внешний вид шасси приведены на фиг. 68.



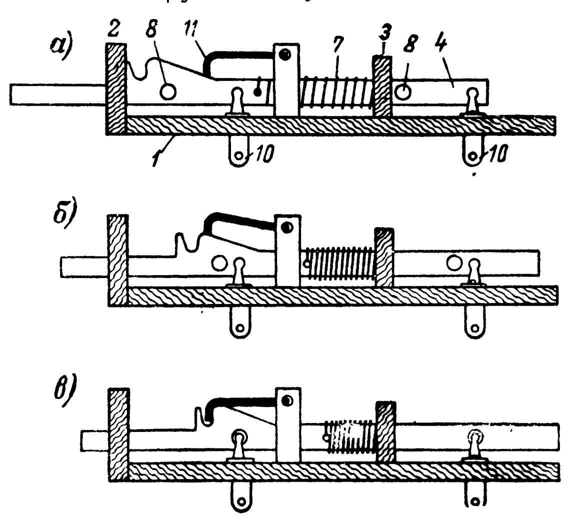
Фиг. 68. Шасси радиолы.

а—заготовка шасси; *б*—расположение деталей на шасси супергетеродинного приемника; *в*—расположение деталей на шасси приемника прямого усиления; *г*—расположение деталей на шасси усилителя и выпрямителя.

Схематическое устройство кнопочного переключателя $П_1$ и $П_2$ показано на фиг. 69. Основанием для переключателя служит прямоугольная пластинка *1* из изолирующего материала с укрепленными на ней двумя стойками *2* и *3*. Стойки имеют прорези, в которые вставляются фигурные планки *4* с контактными заклепками *8*. Заклепки служат для замыкания двух пар контактных лепестков *10,* расположенных по обеим сторонам планки. Над всеми фигурными

планками укрепляется фиксирующая металлическая скобка *11*, которая прижимается к ним пружиной *14*.

Принцип действия механизма легко уясняется из фиг. 69. Положение *в* соответствует нажатой кнопке и, следовательно, замыканию ее контактных лепестков. При нажатии на вторую кнопку (положение *б*) фиксирующая скоба отжимается выступом фигурной планки, освобождает ранее нажатую кнопку, которая возвращается в исходное положение *а* и защелкивает вторую кнопку в нажатом положении *в*.

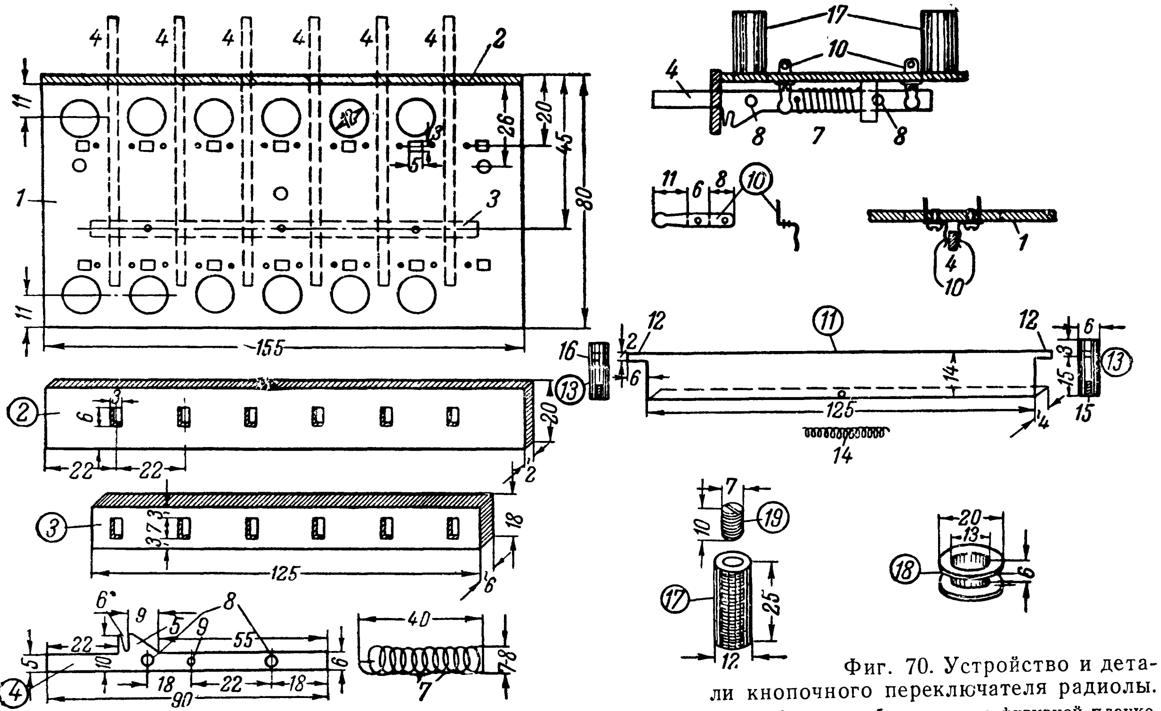


Фиг. 69. Схема действия механизма кнопочного переключателя радиолы.

а — исходное положение кнопки; *б* — освобождение ранее нажатой кнопки; *в*—рабочее положение кнопки.

Таким образом, при включении любой кнопки предыдущее положение автоматически возвращается в исходное положение, а нажатая кнопка фиксируется.

Устройство и размеры всех деталей переключателя показаны на фиг. 70. К основанию переключателя *1* прикрепляются стойки *2* и *3*, в прямоугольные отверстия которых вставлены фигурные планки *4*. Пружина *7* надевается на планку *4* и прижимает ее к передней стойке *2*. Каждая фигурная планка для фиксации кнопки в нажатом положении имеет вырез *6*. Фиксирующая скоба *11* изготовлена из 1-*мм* листовой стали или латуни. С обеих ее концов сделаны оси *12*, которые вставляются в отверстия *16* стоек *13*.



Фиг. 70. Устройство и детали кнопочного переключателя радиолы.

1—основание переключателя; *2*—передняя стойка; *3*—задняя стойка; *4*—фигурная планка; *5*—выступ на фигурной планке; *6*—вырез на фигурной планке; *7*—пружина; *8*—контактные заклепки на фигурной планке; *9*—отверстие на фигурной планке для закрепления пружины; *10* - контактный лепесток; *11*—фиксирующая скоба; *12*—оси фиксирующей скобы; *13*—стойка фиксирующей скобы; *14*—пружины фиксирующей скобы; *15*—нарезное отверстие для крепления стойки к основанию переключателя; *16*—отверстие в стойке для оси фиксирующей скобы; *17*—каркасы катушек; *18*—кольца катушки; *19*—магнетитовый сердечник.

На фигурной планке *4* имеются две заклепки *8*, каждая из которых при нажатии на кнопку замыкает два контактных лепестка *10*, установленных в два ряда на основании переключателя. Один ряд используется для включения входных катушек, а другой — для включения катушек гетеродина. Катушки укрепляются непосредственно на основании переключателя.

Для изготовления основания переключателя требуется листовое органическое стекло или текстолит. Лучше взять органическое стекло, так как оно хорошо склеивается. Все отверстия сверлят дрелью. Прямоугольные отверстия распиливаются из круглых с помощью надфиля. После сверловки и пропиливания отверстий основание *1* и стойку *2* склеивают или свинчивают на угольниках. Склеивать органическое стекло следует дихлорэтаном. Стойка *3* крепится к панели *1* тремя двухмиллиметровыми болтиками. Для этого в стойке сверлят три отверстия диаметром 1,5 *мм* и в них туго ввинчивают болтики. Эта стойка привинчивается после сборки всей системы.

Фигурные планки *4* выпиливают с помощью ножовки из текстолита толщиной 2—3 *мм*, а затем по нескольку штук зажимают в тисках и опиливают надфилем. В готовых планках сверлят по два отверстия диаметром 2—3 *мм* для контактных заклепок *8*. Эти отверстия с обеих сторон раззенковывают 5—6-*мм* сверлом. Затем в отверстия вставляют кусочки алюминиевой или медной проволоки, которые потом аккуратно расклепывают. Отверстие *9* служит для крепления конца пружины *7*.

Контактные лепестки *10* делаются из гартованной латуни. Полукруглые концы лепестков накернивают, изгибают и привинчивают болтиками к основанию. Контактные лепестки можно также взять от старого переключателя диапазонов.

Пружины *7* диаметром 8 *мм*, служащие для возврата кнопок к первоначальное положение, плотно свивают из стальной проволоки диаметром 0,4—0,5 *мм*. Намотанную спираль разрезают на 6 частей (по 12 витков в каждой) и равномерно растягивают их по длине 40 *мм*. Готовые пружины надевают на фигурные планки. Один конец пружины вставляется в отверстие *9* на планке, а другой в собранном переключателе упирается в стойку *3*.

Стойки *13* изготовляют из какого-либо металла. В их торце сверлят отверстия и метчиком нарезают резьбу *15*

для болтиков, крепящих стойки в панели основания. В стойках сбоку сверлят сквозные отверстия *16*, в которые при сборке переключателя входят оси фиксирующей скобы.

Обычно в приемниках одна из крайних кнопок служит для включения звукоснимателя. При этом антенна замыкается на землю, а звукосниматель подключается при помощи дополнительных контактов, установленных на основании переключагеля сзади фигурной планки.

На концы фигурных планок готового переключателя надевают кнопки, сделанные из эбонита, органического стекла или пластмассы. Форма кнопок выбирается по вкусу конструктора.

Катушки укрепляются непосредственно на основании переключателя. Каркасы катушек *17* вытачивают на токарном станке из органического стекла. Внутри каркасы нарезаются *7-мм* метчиком для специальных магнетитов *19*. Каркасы плотно вставляют в отверстия на панели основания и приклеивают дихлорэтаном. Для удобства намотки катушек из целлулоида склеивают кольца *18*, которые с трением перемещаются по каркасам. Если нет возможности сделать точеные каркасы, то их можно заменить склеенными из картона или плотной бумаги. В этом случае магнетитовый сердечник вклеивают внутрь каркаса *17*, а настройку производят перемещением кольца *18* по каркасу катушки.

Катушки наматываются по типу «Универсаль» или навалом. Катушка L_1 состоит из 390, L_2 — 300, L_3 — 245, L_4 — 150, L_5 и L_6 — по 80, L_7 — 75, L_8 — 66, L_9 — 54 и L_{10} — 45 витков. Катушки L_1, L_2 и L_3 наматываются проводом ПЭШО 0,11, остальные катушки—проводом ПЭШО 0,25. Примерный диапазон перекрываемых частот при этом с катушками L_1L_6 — 150 ÷ 210, с L_2L_7 — 190 ÷ 260, с L_3L_8 — 250 ÷ 340, с L_4L_9 — 350 ÷ 440 и с L_5L_{10} — 810 ÷ 850 *кгц*.

Если приемная часть радиолы выполняется по схеме прямого усиления (фиг. 67), то катушки детекторного контура L_6, L_7, L_8, L_9 и L_{10} должны иметь соответственно то же число витков, что и катушки входного контура L_1, L_2, L_3, L_4 и L_5. Между входными катушками и катушками детекторного каскада устанавливается алюминиевый экран.

В качестве регулятора громкости берется переменное сопротивление с дополнительным отводом. Если такое сопротивление достать не удастся, то придется переделать обычное переменное сопротивление. Для этого с него снимается крышка, аккуратно отгибается стопорная шайба на оси

регулятора и ось вместе с ползунком вынимается из втулки основания переменного сопротивления. Подковка крепится к основанию при помощи заклепок, к одной из которых (расположенной около середины подковки) и припаивают отвод. Для этого заклепку следует электрически соединить с сопротивлением подковки какой-либо токопроводящей краской. Проще всего это можно сделать при помощи мелких медных или латунных опилок, покрытых сверху каплей эмалита или лака, который следует класть очень тонким слоем с тем, чтобы не создавать изоляции между частицами опилок. Опилки нужно плотно сжать для получения хорошего контакта. Затем с обратной стороны заклепку тщательно зачищают и каплей олова припаивают к ней проводник, который и служит отводом.

Выходной трансформатор $Тр_1$ выполнен на сердечнике из пластин Ш-19 при толщине набора 4 *см*. Сердечник собирается встык с воздушным зазором 0,1 *мм*. Каркас для обмоток трансформатора делится перегородкой на две равные части. Первичная обмотка состоит из 2 × 2 650 витков провода ПЭ 0,25, вторичная для динамика 12 *ом* — из 175 витков ПЭ 0,6 или для динамика на 2 *ом* —75 витков ПЭ 1,0 и вторичная трансляционная обмотка — из 435 витков провода ПЭ 0,4. При намотке трансформатора первой укладывают обмотку для подключения звуковой катушки динамика, располагая ее равномерно в обеих половинах каркаса. Затем наматывают первичную обмотку, разбитую на две равные секции, и делают отвод от средней ее точки. Обмотка для подключения трансляционной линии наматывается поверх первичной обмотки в обеих секциях.

Фабричные детали. Все остальные детали в радиоле готовые заводские. В качестве силового в данной конструкции можно взять трансформатор от приемника типа «Салют» (пригоден любой соответствующий трансформатор, обеспечивающий мощность 80—100 *вт*). Трансформаторы промежуточной частоты можно взять от приемников «Салют», «Восток» и т. п.

Сопротивления R_3 и R_4 следует взять на мощность рассеивания порядка 2—3 *вт*; можно применить и проволочные сопротивления.

Дроссель фильтра $Др_2$ пригоден любой. В радиоле поставлен дроссель ДНЧ-2 (3 500 витков ПЭ 0,15, сопротивление постоянному току — 300 *ом*).

Дроссели высокой частоты $Др_1$ и $Др_2$ в приемнике прямого усиления (фиг. 67) берутся обычной конструкции.

Включение и выключение граммофонного электродвигателя производится выключателем *Вк*.

В радиоле установлен громкоговоритель от радиоприемника Т-689, обеспечивающий хорошее качество звучания. Данные громкоговорителя: мощность — 5 *вт*, сопротивление звуковой катушки 12 *ом*, сопротивление катушки подмагничивания — 870 *ом* (11 500 витков ПЭ 0,23).

Электродвигатель — асинхронный завода им. Лепсе. Звукосниматель — пьезоэлектрический.

Сборка. Основные части радиолы размещаются в ящике размерами 400 × 500 × 700 *мм*. Шасси приемника крепится к верхней панели ящика, находящейся под крышкой, а шасси усилителя с выпрямителем — на дне ящика. Оба шасси амортизированы резиновыми прокладками между шасси и ящиком. Громкоговоритель прикрепляется примерно в середине передней стенки ящика.

Шасси приемной части радиолы соединяется с мощным усилителем при помощи шланга с переходными колодками. Для этого на задней стороне шасси приемной части укреплена ламповая панелька, в которую включается цоколь сгоревшей лампы с припаянным к нему шлангом, идущим от мощного блока. Переходный шланг состоит из четырех многожильных изолированных проводов, три из которых служат для подачи питания (анода и накала), а четвертый — для связи предварительного каскада усиления звуковой частоты с фазопереворачивающей лампой. Этот провод следует экранировать. Подобным же шлангом соединяются выходной трансформатор с громкоговорителем, укрепленным на деревянном щите толщиной 15—20 *мм*. Между громкоговорителем и щитом нужно проложить войлок или фетр. Электродвигатель граммофонного проигрывателя следует тщательно амортизировать при помощи шайб из мягкой резины.

К верхней панели ящика, на которую выведены ручки управления приемником, привинчивается наличник, сделанный из белого (молочного) органического стекла. Под каждой кнопкой в наличнике вырезано прямоугольное отверстие для надписи названия радиостанции, на которую рассчитаны катушки данной кнопки.

Налаживание. Налаживание заключается в подборе режима ламп и настройке приемника. Сначала следует

наладить усилитель низкой частоты, а затем перейти к приемной части. Усилитель низкой частоты налаживают от звукоснимателя. Если звукосниматель пьезоэлектрический, то его следует шунтировать цепочкой, состоящей из последовательно соединенных сопротивления и конденсатора, величины которых подбираются так, чтобы получить равномерное усиление всех воспроизводимых усилителем частот. Настройку приемника лучше всего произвести с помощью сигнал-генератора; если же его нет, то можно настройку производить на-слух по принимаемой станции.

Чувствительность приемника при настройке его с помощью гетеродина получается довольно высокая, порядка 50—70 *мкв*. Неравномерность частотной характеристики приемного и усилительного тракта в полосе частот от 50 до 5 000 *гц* не превышает ± 6 *дб*. Выходная мощность усилителя — порядка 10 *вт* при коэффициенте гармоник 10%.

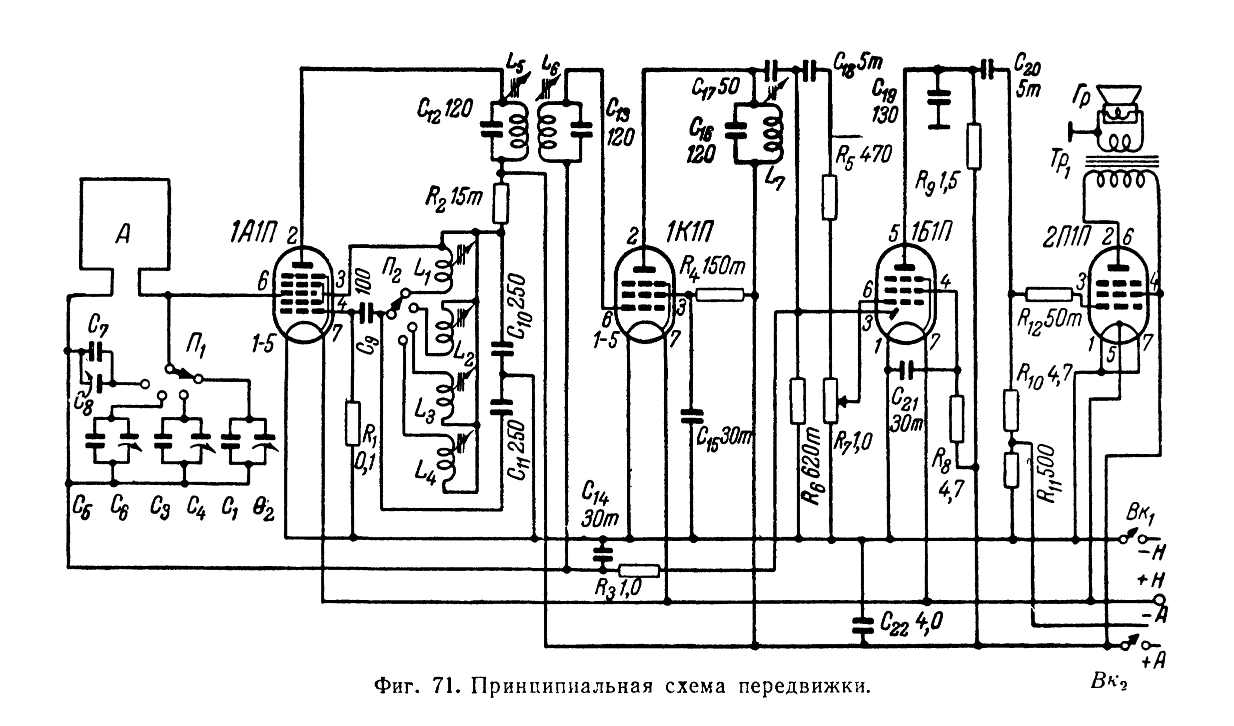
16. Передвижка на пальчиковых лампах

(По журналу «Радио», 1950 г., № 9)

Выпуск малогабаритных и экономичных по потреблению электроэнергии ламп пальчиковой серии, а также небольших по объему и весу гальванических батарей дает возможность собрать легкий и портативный переносный радиоприемник-передвижку, обладающий достаточной чувствительностью, чтобы принимать на рамку местные и мощные дальние станции. Передвижка представляет собой четырехламповый супергетеродин, питаемый от малогабаритных батарей. В приемнике имеются четыре фиксированных настройки, позволяющие выбрать станции в диапазонах 800—2 000, 650—1 500, 380—770 и 270 — 460 м.

Схема. На фиг. 71 приведена принципиальная схема передвижки. Первая лампа 1А1П является преобразователем, вторая 1К1П — усилителем промежуточной частоты. Детектирование, автоматическое регулирование усиления и предварительное усиление низкой частоты осуществляются третьей лампой 1Б1П, а усиление мощности — четвертой лампой 2П1П.

Входная цепь приемника состоит из рамки и четырех групп конденсаторов C_1C_2 (500—3 100 *мкмкф*), C_3C_4 (330—1 760 *мкмкф*), C_5C_6 (105—370 *мкмкф*) и C_7C_8 (40—120 *мкмкф*), каждая из которых переключателем $П_1$ может быть подключена для приема той или иной станции. С помощью подстроечных конденсаторов C_2, C_4, C_6 и C_8 при на-



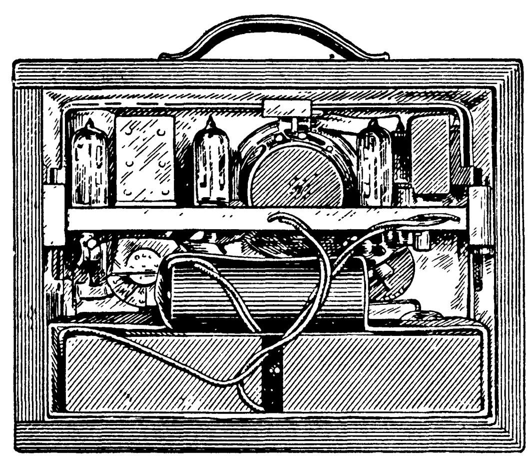
Фиг. 71. Принципиальная схема передвижки.

лаживании приемника осуществляется точная настройка входного контура на принимаемую станцию.

Гетеродин собран по схеме с емкостной связью, благодаря чему значительно упростилось устройство переключателя для перехода с одной настройки на другую. Переключение катушек гетеродина L_1, L_2, L_3 и L_4 производится переключателем $П_2$, смонтированным на одной оси с переключателем $П_1$.

Трансформатор промежуточной частоты $L_{15}C_{12}$ — $L_{16}C_{13}$ настроен (магнетитовыми сердечниками) на частоту 460 *кгц*. Контур L_7C_{16} в анодной цепи лампы 1К1П также настраивается на промежуточную частоту магнетитовым сердечником.

Нагрузкой диодной (детектирующей) части лампы 1Б1П является сопротивление R_6, с которого через фильтр из сопротивления R_3 и конденсатора C_{14} подводится напряжение в цепь АРУ, а через конденсатор C_{18} и сопротивление R_5 подается напряжение звуковой частоты на регулятор громкости R_7. С последнего напряжение звуковой часто-



Фиг. 72. Размещение основных деталей передвижки.

ты подается на управляющую сетку пентодной части лампы 1Б1П.

Усиленные лампой 1Б1П колебания звуковой частоты через разделительный конденсатор C_{20} подаются на сетку оконечной усилительной лампы 2П1П. Смещение на сетку этой лампы снимается с сопротивления R_{11}, напряжение на

котором (3,5—5,5 *в*) образуется за счет общего анодного тока всех ламп.

На выходе приемника включен через трансформатор $Тр_1$ электродинамический громкоговоритель *Гр*.

Регулятор громкости R_7 и выключатель батареи $Вк_1$ $Вк_2$ управляются одной ручкой. При выключении питания одновременно разрываются цепи накала и анода.

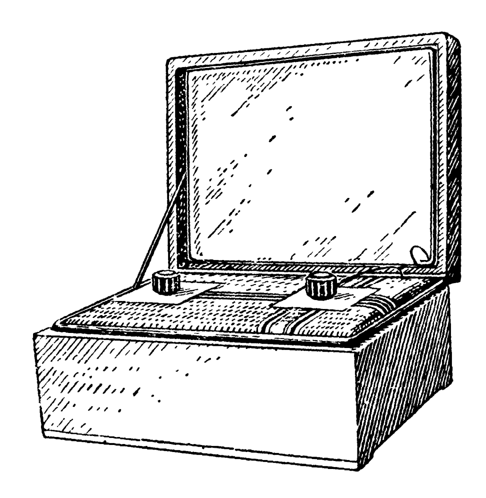
Наличие в цепи питания блокировочного конденсатора C_{22} обязательно, так как без него при частично разряженных анодных батареях возникает генерация.

Конструкция и детали. Размещение основных деталей приемника показано на фиг. 72, а его внешний вид на фиг. 73.

Приемник смонтирован на двух алюминиевых панелях. Размеры передней панели 150×210 *мм*, задней 210×58 *мм*. Задняя панель крепится к передней винтами на расстоянии 55 *мм* от верхнего края последней.

На передней панели расположены динамик *Гр*, переключатель настройки $П_1П_2$, регулятор громкости R_7 с выключателем $Вк_1Вк_2$, конденсатор C_{22} и конденсаторы C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7 и C_8. На задней панели в верхней части расположены лампы, катушки гетеродина L_1, L_2, L_3 и L_4 и усилителя промежуточной частоты L_5, L_6 и L_7, а также выходной трансформатор $Тр_1$. Внизу панели размещены конденсаторы и сопротивления.

Приемник помещается в чемоданчик, внутренние размеры которого 70×155×215 *мм*. Глубина передней открывающейся стенки чемоданчика, внутри которой помещена рамочная антенна, равна 20 *мм*.



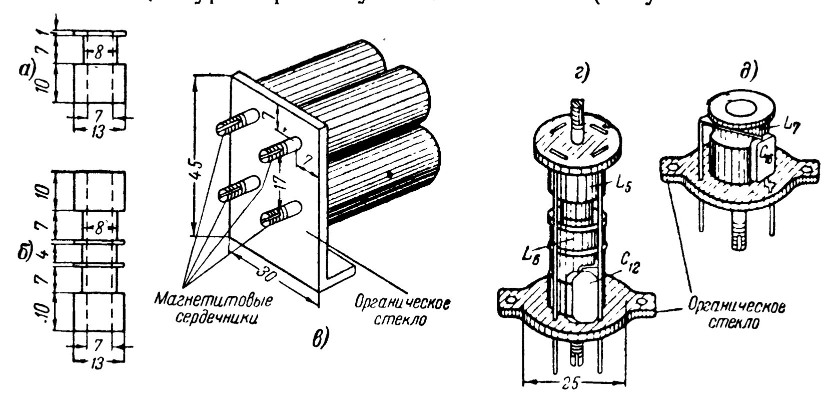
Фиг. 73. Внешний вид приемника.

Приемная рамка, катушки и выходной трансформатор в этом приемнике — самодельные, а остальные детали (сопротивления и конденсаторы) — готовые заводские. Элек-

трические величины конденсаторов и сопротивлений указаны на принципиальной схеме приемника (фиг. 71).

Приемная рамка не имеет каркаса и выполняется следующим образом. Деревянный шаблон размерами $150 \times 210 \times 30$ *мм* обертывается 3—4 слоями тонкой бумаги, поверх которой плотно виток к витку наматывают 20 витков провода ПЭБО 0,64 и густо промазывают их коллодием. После того как коллодий высохнет, наматывают тем же проводом второй слой из 8 витков и еще раз промазывают коллодием. Когда обмотка просохнет, ее осторожно снимают с шаблона и укрепляют в крышке чемоданчика.

Катушки L_1, L_2, L_3, L_4 и L_7 наматываются на каркасах, размеры которых указаны на фиг. 74,*а*, а катушки L_5 и L_6— на каркасе, изображенном на фиг. 74, *б*. Все катушки снабжены магнетитовыми сердечниками диаметром 6,5 и длиной 10 *мм*. Контуры промежуточной частоты (катушки и конденсаторы) заключены в экраны, сделанные из корпусов негодных электролитических конденсаторов (внутренний диаметр экрана 25 *мм*). Крепление катушек L_1, L_2, L_3 и L_4 показано на фиг. 74,*в*, катушек L_5 и L_6 — на фиг. 74,*г* и катушки L_7 — на фиг. 74,*д*. Катушки L_5 и L_6, а также катушка L_7 крепятся к шасси при помощи пластинок из органического стекла, к которым каркас катушки приклеивается раствором органического стекла в дихлорэтане. В этих пластинках делают отверстия с нарезкой для винтов магнетитовых сердечников. Все катушки наматываются навалом. Катушка L_1 состоит из 100, L_2 — из 130, L_3 — из 170



Фиг. 74. Конструкция катушек передвижки.

и L_4 — из 185 витков провода ПЭШО 0,2. Катушки L_5, L_6 и L_7 содержат по 280 витков провода ПШД 0,14.

Выходной трансформатор Tp_1 собирается на сердечнике из пластин Ш-12 при толщине набора 15 *мм* и с воздушным зазором сердечника 0,5 *мм*. Первичная обмотка содержит 4 500 витков провода ПЭЛ 0,1, вторичная (для динамика 0,35 ГД) состоит из 94 витков провода ПЭЛ 0,5. В этом приемнике можно применить также и динамик типа 1ГДМ-1,5 с сопротивлением звуковой катушки $R = 3{,}25$ *ом*; в этом случае вторичная обмотка выходного трансформатора должна содержать 81 виток провода ПЭЛ 0,5.

Переключатель $П_1П_2$ может быть любой конструкции, но обязательно двойной на четыре положения.

Питание. Для питания нитей накала ламп применяется один элемент типа НС-СА (для слуховых аппаратов) емкостью 2,4 *ач*, при э. д. с. 1,6 *в*. Можно также применить один элемент типа «Сатурн». Аноды ламп питаются от двух батарей типа ГБ-СА-45 (также для слухового аппарата), емкостью 0,2 *ач* при э. д. с. 48 *в*. При отсутствии указанных источников питания можно применить любые элементы и батареи, но это потребует соответствующего увеличения размеров футляра, в котором монтируется приемник.

Батарейные лампы пальчиковой серии довольно чувствительны к изменению величин питающих напряжений. Напряжение накала не должно быть выше 1,2 и ниже 1 *в*; при напряжении накала 1 *в* громкость приема значительно снижается, а при 0,9 *в* — прием совершенно прекращается. Величина напряжения анодной батареи менее критична. Наибольшая громкость получается при 90 *в*, а при 45 *в* громкость уменьшается примерно раза в два. Поэтому в случае прекращения работы приемника поиски причины этого следует прежде всего начинать с проверки напряжения накала.

Выходная мощность приемника при анодном напряжении 90 *в* равна 0,27 *ва*. Приемник потребляет общий ток по накалу 0,3 *а* при напряжении накала 1,2 *в* и ток от анодной батареи 12 *ма* при напряжении 90 *в*, 10 *ма* при 80 *в*, 8 *ма* при 70 *в* и 4,5 *ма* при 57 *в*.

Налаживание. После проверки правильности выполнения монтажа приступают к налаживанию приемника.

Налаживание его в основном сводится к настройке контуров усилителя промежуточной частоты, контуров гетеродина и входного контура. Точность настройки контуров

в значительной мере определяет чувствительность и избирательность приемника.

Наилучшие результаты дает настройка при помощи сигнал-генератора и индикатора выхода.

При отсутствии указанных приборов, приемник настраивают сначала на какую-нибудь одну громкослышимую станцию, а затем и на все остальные. Настройка производится в следующей последовательности. Сначала следует отключить рамочную антенну и присоединить вместо нее сопротивление порядка 3 000—10 000 *ом*, т. е. сделать вход приемника апериодическим. К сетке лампы 1А1П следует присоединить наружную антенну через конденсатор емкостью 50—100 *мкмкф*. Если все катушки приемника выполнены точно, то магнетитовые сердечники контуров промежуточной частоты должны быть введены в катушки приблизительно на три четверти. При этих условиях, включив питание в приемник вращением магнетита, начинают настраивать гетеродинный контур на принимаемую станцию Когда станция будет услышана, подстройкой контуров промежуточной частоты добиваются получения наибольшей громкости. Затем снова уже окончательно подстраивают гетеродинный контур, добиваясь наиболее громкой слышимости. Этим заканчивается настройка контуров промежуточной частоты.

Затем переключают приемник на другую станцию и подстраивают теперь только гетеродинный контур. Настройка на две другие станции производится аналогично. После этого отключают от входа приемника антенну и сопротивление и присоединяют приемную рамку.

Рамка, как известно, обладает резко выраженным направленным действием, т. е. она дает наибольшую громкость тогда, когда ребро рамки направлено на принимаемую станцию. Поэтому, прежде чем приступать к настройке входного контура, необходимо повернуть рамку так, чтобы была слышна нужная станция, а затем уже подбирать емкость конденсатора входного контура. Подбором величины емкости для каждой станции и заканчивается настройка приемника.

Чувствительность описанного приемника довольно высокая. Так, в неблагоприятных условиях (в подвале дома) громкость приема четырех станций центрального вещания получается достаточной для комнаты средних размеров.

В стационарных условиях для приема удаленных станций можно пользоваться небольшой наружной антенной,

подсоединив ее через конденсатор емкостью 25—50 *мкмкф* к цепи управляющей сетки лампы 1А1П.

При пользовании такой передвижкой в домашних условиях для питания ламп надо применять батареи, обладающие бóльшей емкостью, т. е. элементы типа 3С и анодные батареи типа БАС-80.

СБОРКА И НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКОВ

В этом разделе мы даем краткие указания по конструктивному оформлению, монтажу, налаживанию и настройке приемников.

1. Детали

Большое значение для качества работы приемника имеет правильный подбор деталей и их предварительная проверка. Поэтому ниже приводятся краткие указания о выборе наиболее употребительных деталей и их проверке.

Конденсаторы. Величины емкости электролитических конденсаторов не являются критичными, т. е. если в схеме фильтра, например, указаны конденсаторы по 10 *мкф*, то можно использовать конденсаторы емкостью в 8 или 12 *мкф*. На работе приемника это заметно не отразится. Более важным показателем, определяющим годность таких конденсаторов, является ток утечки. Конденсаторы со значительной утечкой к работе не годны.

Сомнительные конденсаторы необходимо проверить на утечку. Для этого конденсатор присоединяется к источнику постоянного напряжения через ограничительное сопротивление, предохранитель и миллиамперметр. Напряжение источника должно соответствовать рабочему напряжению, указанному на конденсаторе. Если ток утечки будет больше 2—5 *ма*, то такой конденсатор надо забраковать. Следует помнить, что нормальный ток утечки устанавливается не сразу, а по истечении некоторого времени (необходимого для восстановления формовки диэлектрического слоя). Хороший «электролитик», так же как и бумажный конденсатор, некоторое время сохраняет заряд и дает при замыкании обкладок искру. Не забывайте о том, что электролитические и бумажные конденсаторы имеют определенное рабочее напряжение, которое нельзя превышать. Использование конденсаторов в цепях с более высоким напряжением, чем рабочее, приводит к пробою конденсаторов. Следует также знать, что электролитические конденсаторы полярны и тре-

буют вполне определенного включения в схему (их корпус обычно соединяется с отрицательным полюсом цепи).

Особенно важное значение имеет высокая изоляция разделительных и переходных конденсаторов. Если изоляция переходного конденсатора будет плохая, то через него будет протекать постоянный ток с анода предыдущей лампы в цепь сетки следующей лампы, создающий положительный потенциал на сетке лампы и нарушающий ее нормальную работу. Поэтому в качестве переходных и разделительных конденсаторов следует применять слюдяные конденсаторы. Отклонение величины емкости указанных групп конденсаторов на 10—20% на работу приемника не повлияет.

Конденсаторы настройки (конденсаторы переменной емкости с воздушным диэлектриком) применяются теперь главным образом в виде сдвоенных и строенных агрегатов. Максимальная емкость конденсаторов таких агрегатов равна 400—500 *мкмкф*. Начальная и конечная емкость конденсаторов должна соответствовать емкости, указанной в описании. Большое несоответствие этой емкости может изменить диапазон принимаемых приемником волн.

Используя сдвоенные и строенные конденсаторы, желательно удостовериться в том, что изменение емкости у всех конденсаторов при повороте ручки настройки будет одинаковым. Такая проверка и подгонка конденсаторов блока может быть выполнена с помощью специального гетеродина. Если конденсаторы не однородны, то контуры приемника не удастся настроить точно в резонанс и приемник будет иметь меньшую чувствительность и избирательность.

Для подгонки емкости отдельных конденсаторов в агрегате их крайние подвижные пластины делаются разрезными и при подгонке на заводе отгибаются. Не следует самим гнуть эти пластины, так как можно этим нарушить качество агрегата.

Сопротивления. Для сопротивлений смещения допустимо отклонение не более чем $\pm 10\%$ от величин, указанных в схеме. В остальных случаях отклонение до $\pm 20\%$ не отразится на работе приемника.

При подборе сопротивлений следует обращать особое внимание на то, чтобы не превышать допустимой мощности рассеяния для данного сопротивления. На это радиолюбители часто совершенно не обращают внимания. Допустим, что через сопротивление в 500 *ом*, включенное в цепь катода оконечной лампы, идет ток 50 *ма* = 0,05 *а*. При этом

мощность, рассеиваемая на сопротивлении, будет $500 \times 0{,}05^2 = 1{,}25$ *вт*. Очевидно, что одноваттное сопротивление здесь применять нельзя. В этом случае сопротивление смещения можно составить, например, из двух сопротивлений по 1 000 *ом*, соединив их параллельно.

Громкоговорители. Выбирая громкоговоритель, следует проверить целость и величину сопротивления обмотки подмагничивания звуковой катушки и обмоток выходного трансформатора, если он крепится на самом динамике. Следует проверить также, чтобы обмотки выходного трансформатора не имели соединения с корпусом и между собой. Заменяя в схеме один тип динамика на другой, надо учитывать, что выходной трансформатор динамика рассчитывается под определенную выходную лампу. Если динамик работал в приемнике, выходной лампой которого был триод, то при замене его другим динамиком, работавшим ранее в приемнике с пентодом, необходимо перемотать первичную или вторичную обмотку выходного трансформатора. Если в приемнике динамик одного типа меняется на другой, имеющий другое сопротивление звуковой катушки, то также надо перемотать вторичную обмотку выходного трансформатора, так как последняя рассчитывается под определенную звуковую катушку. Если сопротивление звуковой катушки нового динамика больше, чем у предыдущего, то и число витков должно быть больше, и наоборот.

Лампы. Покупая лампы в магазине, требуйте, чтобы они были проверены. Проверка годности ламп производится с помощью специального прибора. Такие приборы обычно имеются в мастерских и магазинах областных и республиканских центров.

Если нет возможности проверить лампу в мастерской или магазине, ее надо проверить на действующем приемнике у кого-либо из знакомых. Для этого проверяемая лампа вставляется в приемник вместо такой же исправной и если с проверяемой лампой приемник работает исправно, то можно считать, что и лампа тоже исправна.

2. Конструктивное оформление

Прежде всего решается вопрос о том, какого вида будет вся конструкция в целом: будет ли это настольная или консольная конструкция. Если, например, выбрана настольная конструкция, то будет ли она иметь горизонтальное или вертикальное оформление, будет ли динамик вместе с при-

емником или отдельно от него и, наконец, будет ли это просто приемник или приемник-радиола. В зависимости от этого определяются и основные размеры всей конструкции, а также ящика и шасси.

Шасси. Форма и размеры шасси должны быть такими, чтобы на нем удобно и свободно располагались все необходимые детали и можно было бы легко производить как монтаж и налаживание, так и ремонт приемника. Чаще всего применяется шасси, имеющее форму коробки. Если шасси получается недостаточно прочным, то в нем необходимо укрепить дополнительные планки, увеличивающие его прочность.

В качестве материала для шасси обычно используется мягкая сталь и алюминий толщиной 1-2 *мм* или дерево. В последнем случае верх деревянной панели желательно обить тонким металлическим листом или оклеить фольгой.

На горизонтальной части шасси обычно размещают все элементы контуров, ламповые панели, силовой трансформатор и электролитические конденсаторы На передней вертикальной стенке шасси располагают регуляторы громкости и тембра, переключатель диапазонов и другие органы управления. На задней вертикальной стенке монтируют зажимы для включения антенны, земли, звукоснимателя и выводят шнур питания.

Расположение деталей. Располагая детали на шасси, надо придерживаться следующих основных правил:

1. Контурные катушки, а особенно катушки гетеродина в приемнике надо располагать возможно дальше от силового трансформатора. Нагревание катушек от силового трансформатора изменяет их индуктивность, и настройка, особенно на коротких волнах, получается неустойчивой.

2. Контурные и гетеродинные катушки следует располагать возможно ближе к агрегату конденсаторов переменной емкости, устанавливая их вдоль агрегата, благодаря чему проводники высокочастотных цепей становятся короче и меньше подвергаются всяким паразитным влияниям.

3. Лампу первого каскада усиления низкой частоты нельзя ставить вблизи от силового трансформатора и кенотрона, так как это приводит к появлению фона.

4. Конденсаторы и сопротивления развязывающих цепей надо стараться размещать вблизи от элементов цепей, требующих развязки. Это улучшит устойчивость работы схемы.

5. Все детали, которые должны присоединяться по схеме к «земле», надо присоединять не к шасси, а к специально

проложенному проводнику, который около каждой лампы надежно соединяется с шасси.

Сделав на шасси все нужные отверстия для крепления деталей и для прохода проводов, приступают к установке деталей. Сначала нужно установить ламповые панели, панели с зажимами для антенны и заземления, переходные стоечки. Затем устанавливают силовой трансформатор, конденсаторы переменной емкости, катушки, электролитические конденсаторы и т. д.

Монтаж. После того как все детали установлены, приступают к самому монтажу, т. е. к соединению деталей в соответствии со схемой.

Сначала прокладываются цепи питания накала ламп, анодные цепи, цепи экранирующих сеток и цепи смещения на управляющие сетки. Провода накала должны быть взяты диаметром 0,8—1,5 *мм*. Если накал ламп производится переменным током, то провода накала следует свить в шнур. Провода питания анода и экранирующих сеток ламп должны иметь достаточно прочную изоляцию. Это в значительной степени облегчит монтаж и даст возможность аккуратно расположить провода, занимая ими мало места на шасси. Кроме того, изолированные провода обеспечат отсутствие возможных замыканий, как это часто имеет место при применении голых монтажных проводов. Все проводники питания необходимо укладывать как можно ближе к корпусу шасси.

Проводники, по которым проходит ток высокой частоты и которые могут создавать нежелательную емкость с шасси, необходимо размещать, по возможности, дальше от металлических частей, деталей и основания шасси.

Отдельные цепи, составленные из мелких деталей, могут оказаться очень длинными, и конденсаторы или сопротивления, составляющие их, повиснут в воздухе. Для укрепления таких цепей необходимо применить переходные стоечки с лепестками. Такие же стоечки полезно применять и тогда, когда хотят разгрузить отдельные контакты, к которым приходится присоединять большое количество проводов. Соединение всех проводников с деталями производится обязательно при помощи пайки с применением канифоли. Кислоту при пайке применять не допускается.

Агрегат конденсаторов переменной емкости и динамик нужно тщательно амортизировать.

Ящик. Конструкция ящика может быть выполнена как из досок, так и из фанеры. Толщину стенок ящика нужно брать от 6 до 10 *мм*. Передняя стенка и дно ящика должны быть несколько толще. Шасси и динамик должны свободно располагаться в ящике. Шасси должно крепиться на амортизаторах, сделанных из мягкой резины или губки. При этом нужно обратить внимание на то, чтобы ни одна часть шасси непосредственно не касалась ящика. Отверстия для рукояток управления в передней стенке должны иметь такой диаметр, чтобы оси рукояток не касались ящика.

Граммофонный электродвигатель также укрепляется на амортизаторах из резины во избежание акустической связи между звукоснимателем и динамиком.

3. Налаживание

Большинство начинающих радиолюбителей строит приемники и усилители, копируя их с конструкций, описанных в книжках, журналах или заимствованных у товарищей. При этом часто сборка производится вслепую без понимания назначения той или иной детали и принципа ее работы. Бывает, что приобретенные случайно детали не проверяют перед установкой их в схему, вследствие чего в приемник попадают недоброкачественные детали.

В процессе постройки приемника радиолюбитель может допускать ошибку в монтаже: неправильное присоединение какой-либо детали, отсутствие того или иного соединения, неправильное включение концов трансформатора или катушки и т. д.

В результате таких ошибок собранный приемник не будет работать совсем или будет работать плохо.

Существует ряд определенных признаков, характерных при неисправности определенных деталей и узлов в различных частях схемы. Зная эти признаки и умело используя их, можно сразу же определить, в какой части схемы приемника имеется неисправность.

Если эти признаки недостаточно характерны и сразу не указывают на повреждение, то оно отыскивается путем определенной системы проверки приемника по частям.

Встречающиеся в приемниках неисправности настолько разнообразны и многочисленны, что описать их все и указать конкретный способ нахождения каждой из них невозможно, тем более, что в различных схемах и типах приемников эти неисправности проявляются различным образом.

Ниже приводится ряд кратких указаний, устанавливающих некоторую систему в отыскании различных неполадок, следуя которой радиолюбитель сможет последовательно проверить все цепи и каскады аппарата и найти неисправность.

Внешний осмотр монтажа приемника и проверка его по принципиальной схеме. Прежде всего все соединения должны быть тщательно проверены по принципиальной схеме. Одновременно следует обратить внимание на то, чтобы все соединения были сделаны надежно, прочно и имели хороший контакт. Надо устранить в монтаже все вредные касания и механически непрочные места.

Проверка и подбор правильного режима питания ламп. Приступая к испытанию приемника с питанием от сети, необходимо прежде всего удостовериться в том, что напряжение в сети нормальное. Затем при включенном приемнике нужно измерить постоянное напряжение на выходе выпрямителя и общий анодный ток. Это сразу даст уверенность в том, что выпрямитель работает нормально.

Далее надо проверить напряжения сеточных смещений. Измерение этих напряжений следует производить на сопротивлениях, выделяющих эти напряжения.

После этого надо проверить напряжения на экранирующих сетках пентодов. Отклонение величины напряжения до $\pm 15\%$ от указанных в описаниях вполне допустимо. Наконец, нужно измерить напряжение на анодах ламп. Все измерения надо производить только высокоомным вольтметром.

Если при проверке режима ламп обнаруживается несоответствие напряжения на электродах ламп с типовым режимом питания, то это указывает на неисправность цепей питания или какой-либо детали в них: перегорание сопротивления, пробой блокировочного или разделительного конденсатора и т. д.

Неправильный режим может быть также из-за несоответствия величин сопротивлений в этих цепях.

Покаскадная проверка. Проверку приемника по частям удобнее всего производить в следующей последовательности: сначала проверяется силовая часть — выпрямитель, затем каскады усиления низкой частоты, детектор, каскады высокой или промежуточной частоты и входные цепи.

В силовой части проверяют напряжения накала и анода, исправность конденсаторов фильтра, дросселя и обмотки подмагничивания динамика, если она работает в качестве дросселя фильтра.

Исправность каскадов усиления низкой частоты можно проверить, касаясь пальцем вывода управляющей сетки лампы первого или второго каскада. При этом в громкоговорителе или наушниках будет слышно громкое гудение (фон переменного тока).

Если имеется звукосниматель с проигрывателем, то усилитель можно проверить, подключив к его входу звукосниматель и проиграв пластинку. Если при этом нормального звука не получается, значит каскады усиления низкой частоты неисправны и следует проверить исправность их отдельных цепей и деталей.

Проигрывая граммофонные пластинки, можно хорошо отрегулировать работу каскадов низкой частоты, подобрав данные его деталей так, чтобы звук получался громкий и естественный.

Детальная проверка каскадов высокой частоты требует уже специальной подготовки и более сложных приборов (сигнал-генератора, лампового вольтметра). Приблизительно о действии каскада высокой частоты можно судить по возникновению шумов и тресков при касании к управляющей сетке или аноду лампы высокой частоты проводом антенны. Малоподготовленному радиолюбителю можно рекомендовать только проверку на пробник или омметр целости катушек и исправности конденсаторов, входящих в контуры настройки.

При проверке детекторного каскада в приемнике прямого усиления следует обратить внимание на правильную работу обратной связи. Если при регулировании обратной связи в приемнике не появляется генерация, то надо проверить контурную катушку и катушку обратной связи на обрыв, а затем поменять местами проводники, подходящие к катушке обратной связи.

Устранение фона переменного тока. Иногда работа приемника сопровождается гудением очень низкого тона (фоном), мешающим приему передач на всех диапазонах. Причиной этого может служить либо плохая фильтрация постоянного тока в выпрямителе, либо паразитное воздействие переменного тока на цепи приемника.

Фон в результате плохой фильтрации может происходить при недостаточной емкости конденсаторов в фильтре выпрямителя или при порче какого-либо из них. При этом необходимо проверить качество конденсаторов фильтра и заменить испорченный.

Если фильтр выпрямителя в порядке, а фон переменного тока все же остается, то прежде всего надо проверить, заземлена ли обмотка накала ламп приемника. Если в силовом трансформаторе есть экранная обмотка, то и ее, а также сердечник трансформатора, надо обязательно заземлить.

В некоторых случаях помогает присоединение параллельно электролитическому конденсатору фильтра бумажного конденсатора емкостью в 0,5—1 *мкф*.

Иногда снижению или полному уничтожению фона переменного тока способствует заземление проводов осветительной сети через конденсаторы емкостью в 0,1—0,5 *мкф*.

В большинстве случаев оказывается достаточным включение одного конденсатора, причем следует эксперименально установить, к какому именно проводу осветительной сети его следует присоединить.

Для устранения фона переменного тока рекомендуется также заземлять сердечник выходного трансформатора и звуковую катушку динамика.

4. Настройка

После того как убедились, что схема исправна и низкочастотная часть приемника работает, производится настройка его высокочастотной части. Эта работа требует специальной аппаратуры и навыка.

Настройка приемника прямого усиления. Работа сводится в основном к настройке в резонанс всех контуров приемника и подгонке их под желаемый диапазон.

Такая настройка контуров обычно производится в начале и в конце каждого диапазона. В начале диапазона контуры подстраиваются с помощью подстроечных полупеременных конденсаторов, а в конце диапазона — с помощью изменения индуктивности катушки (изменением числа витков, положения подвижной секции катушки или подкручиванием сердечника магнетита в зависимости от конструкции катушки).

Настройку контуров лучше всего производить при помощи градуированного гетеродина, вырабатывающего модулированные колебания, так как это обеспечивает наибольшие удобства и хорошее качество настройки приемника.

Возможно производить настройку контуров и без приборов по слышимости станций, но такой способ отнимает

много времени и для его применения нужно знать точные частоты (длины волн) станций, используемых для подгонки.

Специфические особенности настройки той или иной конструкции приводятся в описаниях этих конструкций и здесь не рассматриваются.

Настройка супергетеродинных приемников. Процесс настройки супергетеродинных приемников по сравнению с настройкой приемников прямого усиления значительно сложнее. В них приходится отдельно настраивать контуры промежуточной частоты, а затем гетеродинные и входные контуры преобразователя частоты.

Для настройки супергетеродина также необходима специальная аппаратура: сигнал-генератор и измеритель выхода. Учитывая, что такая аппаратура найдется не у каждого радиолюбителя, мы описываем ниже порядок настройки типичного супергетеродина упрощенным способом, не требующим наличия указанных приборов.

Для примера опишем процесс настройки приемника РЛ-1 (см. стр. 73).

Настройка супергетеродина разделяется на следующие операции: настройка на выбранную частоту всех трансформаторов промежуточной частоты, подгонка данных контуров гетеродина и, наконец, установление сопряжения входных контуров приемника. Сопряжением контуров называется такая настройка входных и гетеродинных контуров, при которой частота настройки контура гетеродина должна по всему диапазону отличаться от частоты входного контура на определенную частоту, равную промежуточной частоте. От правильности сопряжения контуров зависят чувствительность и избирательность супергетеродинного приемника.

Настройка трансформаторов промежуточной частоты производится следующим образом.

Присоединив к приемнику небольшую антенну (кусок провода длиной 4—5 *м*), принимают какую-либо слабо слышимую станцию в диапазоне средних волн.

Предполагая, что трансформаторы промежуточной частоты приблизительно настроены на заводе на выбранную частоту 465 *кгц*, их остается только подстроить в резонанс. Для этого надо, медленно вращая магнетитовые сердечники сначала второго, а потом первого трансформаторов, добиться наилучшей слышимости станции. Это положение и будет соответствовать резонансу между всеми обмотками трансформаторов. Наиболее резко подстройка магнетитом будет

проявляться на катушках, включенных в анодные цепи смесителя и лампы промежуточной частоты, менее сильно — на сеточной катушке лампы промежуточной частоты и довольно слабо — на катушке, связанной со вторым детектором. Станцию для настройки необходимо выбирать возможно более слабую, иначе момент резонанса замаскируется действием автоматического регулятора усиления. Если в процессе настройки громкость станции слишком возрастает, лучше поискать новую станцию со слабой слышимостью. Еще лучше, если цепь АРУ на время настройки будет выключена совсем.

После настройки трансформаторов промежуточной частоты приступают к настройке контуров гетеродина. Настройку их удобнее начинать с диапазона средних волн. Подстроечное кольцо гетеродинной катушки диапазона средних волн ставят в среднее положение и отыскивают какую-либо станцию в конце диапазона (емкость агрегата конденсатора переменной емкости должна быть близка к максимальной). После этого начинают подстраивать входной контур, перемещая подстроечное кольцо на соответствующей катушке контура. Здесь возможны три случая. Первый, самый благоприятный, когда при некотором положении кольца на этой катушке громкость получается максимальной и падает при перемещении кольца от этого положения в ту или другую сторону. Это и будет соответствовать необходимой настройке. В поисках резонанса допустимо в случае необходимости перемещать и подстроечное кольцо катушки гетеродина в самое крайнее его положение, но при этом необходимо подстраиваться на станцию агрегатом конденсаторов переменной емкости. Второй случай, когда наибольшая громкость получается, если кольцо катушки входного контура опустится до основной секции, а кольцо гетеродинной катушки поднимается на самый верх. Это будет означать, что емкость сопрягающего конденсатора в контуре гетеродина слишком велика и его нужно заменить другим конденсатором несколько меньшей емкости, при которой бы резонанс получался при некотором среднем положении подстроечного кольца контурной катушки. Наконец, третий случай, когда наибольшая громкость может получаться при положении подстроечного кольца на катушке входного контура в самом верху и подстроечного кольца на катушке гетеродина вплотную к основной секции. Это показывает, что емкость сопрягающего конденсатора мала

и ее необходимо увеличить, что достигается путем подпайки параллельно этому конденсатору конденсатора небольшой емкости.

Закончив с подстройкой конца средневолнового диапазона, переходят к подстройке начала этого диапазона. Для этого находят станцию уже в начале диапазона и вращением подстроечного конденсатора находят положение резонанса. Если емкость такого конденсатора окажется для этого недостаточной, то параллельно ему присоединяют конденсатор емкостью 10—15 *мкмкф*. Найдя резонанс в начале диапазона, снова перестраивают приемник на конец диапазона и восстанавливают резонанс (нарушенный изменением емкости подстроечного конденсатора) передвижением подстроечного кольца на катушке входного контура. Затем опять подстраивают конденсатор в начале диапазона и катушку в конце и так делают до тех пор, пока не получится точный резонанс в обеих точках настройки.

Настройка диапазона длинных волн производится аналогичным способом, т. е. сначала настраивают конец диапазона передвижением подстроечных колец на катушках или подбором сопрягающего конденсатора и затем настраивают начало диапазона подстроечным конденсатором входного контура. Эти операции повторяют до тех пор, пока не получат резонанс в обеих точках.

Наконец, приступают к настройке коротковолнового диапазона, для чего в 49-метровом вещательном участке, находящемся в конце шкалы, настраиваются на какую-нибудь станцию и, сближая или раздвигая витки коротковолновой катушки входного контура, добиваются максимальной слышимости этой станции.

Начало коротковолнового диапазона лучше настраивать днем или в ранние вечерние часы, когда в этом участке диапазона слышно много станций. Настроившись на какую-либо станцию этого участка, запоминают ее громкость, затем слегка вращают подстроечный конденсатор, при этом станция немедленно исчезает. Тогда, очень осторожно вращая агрегат конденсаторов переменной емкости, вновь находят эту станцию и сравнивают громкость ее приема с первоначальной. Так поступают до тех пор, пока не убедятся, что больше повысить громкость при помощи подстроечного конденсатора уже нельзя. После этого проверяют конец диапазона, не расстроился ли он, и если это случилось, то восстанавливают резонанс передвижением

витков катушки. Трогать после этого подстроечный конденсатор уже не нужно. На этом настройка контуров супергетеродина и заканчивается.

ПРИЛОЖЕНИЕ

НОВЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ РАДИОЛАМП

Приведенные в сборнике схемы были описаны до утверждения нового стандарта обозначений радиоламп, поэтому все лампы в описаниях имеют старые обозначения.

Новая система обозначений имеет много общего с системой обозначений ламп, действующей с 1940 г.; благодаря этому наименования значительной части приемно-усилительных ламп, выпускавшихся в последние годы, в основном изменяются незначительно.

Ниже помещена таблица, в которой приводятся старые и новые обозначения для наиболее употребительных приемно-усилительных ламп (ГОСТ 5461-50).

Старое обозначение	Обозначение по ГОСТ
Двойные диоды	
6Х6М	6Х6С
2Х1	2Х1Л
Триоды	
955 (жолудь)	6С1Ж
6J5	6С2С
2А3	2С4С
Выходные пентоды и лучевые тетроды	
30П1М	30П1С
6V6	6П6С
6П3	6П3С
6AGC	6П9
12А6	12П2Б
507	1П2Б
Диод-пентоды	
6Б8М	6Б8С
Пентоды с короткой характеристикой	
954	6Ж1Ж
505	06П2Б
Z-62-Д	6Ж7С
6АС7	6Ж4
6SH7	6Ж3
6АЖ5	6Ж3П

Старое обозначение	Обозначение по ГОСТ
Пентоды с удлиненной характеристикой	
956	6К1Ж
6К9М	6К9С
6SK7	6К3
6SG7	6К4
Частотно-преобразовательные лампы	
6SA7	6А7
6А10	6А10С
Триоды с одним или двумя диодами	
6SQ7	6Г2
6SR7	6Г1
12SQ7	12Г2
Двойные триоды	
6Н8М	6Н8С
6Н9М	6Н9С
1-Н-1	1Н3С
6Н15(6J6)	6Н15П
12Н10М	12Н10С
Кенотроны маломощные	
5U4C	5Ц3С
1Ц1	1Ц1С
2Х2(879)	2Ц2С
4Д2(4Ц1М)	4Ц6С

Лампы, название которых не изменилось: 6К7, 6Г7, 5Ц4С, 6Е5С, 6Н7, 6А8, 6С5, 1К1П, 2П1П, 1Б1П.

СОДЕРЖАНИЕ

СПРАВОЧНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Адреса центральных радиолюбительских организаций

Центральный комитет ДОСААФ — Москва, Тушино.

Центральный радиоклуб ДОСААФ — Москва, Сретенка, 26/1.

Редакция журнала «Радио» — Москва, Ново-Рязанская, 26.

Как получить письменную радиоконсультацию

Письменную консультацию по вопросам радиотехники можно получить в Центральном радиоклубе ДОСААФ по адресу: Москва, Сретенка, 26/1.

Консультация высылает бесплатно ответы на вопросы радиолюбителей — членов ДОСААФ, возникающие в процессе их практической работы.

Консультация рекомендует схемы и описания различной радиоаппаратуры для самостоятельного изготовления и литературу по различным отраслям радиотехники, приводит указания по устранению возможных неисправностей радиоаппаратуры, дает учебно-методические советы по подготовке кадров специалистов в радиоклубах и радиокружках, сообщает адреса и условия приема в учебные радиотехнические заведения.

Вопросы в письмах надо излагать кратко и ясно, записывая их чернилами на одной стороне листа. Если вопрос касается самодельной аппаратуры, описание которой не было опубликовано, то необходимо приложить к письму схему и данные, которые будут возвращены вместе с ответом. Посылаемые в консультацию письма должны быть оплачены; доплатные письма консультация не принимает. Для ответа на письмо следует приложить конверт с четко написанным своим адресом.

Откуда можно выписать литературу по радиотехнике

Книги по радиотехнике высылаются по почте наложенным платежом без задатка. Запросы об имеющейся литературе и заказы на нее следует адресовать: Москва, проезд Куйбышева, 8 «Книга — почтой» или Москва, Петровка, 15, магазин № 8.

Куда направлять заказы на радиоаппаратуру и детали

Радиоаппаратуру высылает почтовыми посылками в любой пункт Советского Союза «Союзпосылторг» Министерства торговли СССР.

Подробные условия приема и выполнения заказов, а также ассортимент товаров и изделий, высылаемых «Союзпосылторгом», изложены в прейскуранте, который высылается по получении 60 коп. почтовыми марками.

Адрес Центральной торговой базы «Союзпосылторга»: Москва 35, Овчинниковская набережная, 8/2.